Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1 : 100 000

TUMAČ

za list

LJUBOVIJA

L 34-135

Beograd
1977.

REDAKCIJSKI ODBOR:

Milorad Dimitrijević

Dragan Dragić

Stevan Karamata

Boris Sikošek

Dobra Veselinović

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd

Naklada od 500 primjeraka kao sastavni dio primjerka lista karte s kojim se pakira u plastičnu futrolu

Tisak: NIGP „Privredni pregled", Beograd, Maršala Birjuzova 3—5.

KARTU I TUMAČ IZRADIO:

GEOINŽENJERING

INSTITUT ZA REGIONALNU GEOLOGIJU, RUDNA LEŽIŠTA I EKONOMSKU GEOLOGIJU

SARAJEVO

1968.

Autori karte: IZET KUBAT, SRBA MOJSILOVIĆ, DRAGOJE VELJKOVIĆ, DRAGAN RELJIĆ, VELIZAR STRAJIN, FERID BEGIĆ i PANTA DIMITROV

Tumač napisao: IZET KUBAT

SADRŽAJ

UVOD 5
GEOGRAFSKI PREGLED 7
PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA . . 10
KRATAK PRIKAZ GEOLOGIJE TERENA 13
OPIS KARTIRANIH JEDINICA 19
PALEOZOIK 19
Starije paleozojske naslage 19
Drinski paleozoik 19
Donji i srednji karbon 19
Donja serija 20
Srednja serija 21
Gornja serija 21
Jadarski paleozoik 22
Srednji karbon 22
Gornji karbon 23
Srednji perm 24
Gornji perm 24
MEZOZOIK 24
Trijas 24
Donji trijas 24
Dolomiti i dolomitični krečnjaci sa pješčarima i alevrolitima 25
Kvarcno-klastična serija 25
Karbonatna serija 26
Srednji trijas 26
Srednji trijas uopšte 26
Anizijski kat 27
Piroklastiti i labradorski andeziti . 28
Ladinski kat 28
Vulkanogeno-sedimentna formacija. . 28
Karbonatna serija 28
Srednji i gornji trijas 29
Gornji trijas 29
Jura 30
Donja i srednja jura 30
Srednja i gornja jura 30
Gornja jura 31
Gornja kreda 31
Turon 32
Niži dijelovi turona 32
Viši dijelovi turona 32
Senon 33
KENOZOIK 33
Tercijarne magmatske stijene 33
Granodioriti i kontaktno-metamorfne stijene 34
Daciti 34
Andeziti 35
Tufovi 35
Sanidinski daciti (kvarclatiti) 35
Bazalti 35
Propiliti i hidrotermalno izmjenjeni daciti i andeziti 36
Turmalinizirane stijene 36
Lamprofiri (mineta) 36
Slatkovodni tercijarni sedimenti 36
Kvartar 37
Terasni sedimenti 37
Izvorski sedimenti 37
Proluvijum 38
Deluvijum 38
Sipari 38
Aluvijum 38
TEKTONIKA 39
Zona unutrašnjih horstova 39
Tektonska jedinica jadarskog paleozojskog razvića 39
Tektonska jedinica Sokolske planine 39
Unutrašnja paleozojska zona 39
Tektonska jedinica Jeleč—Kravica . . 39
Tektonska jedinica drinski antiklinorijum 42
Tektonska jedinica Zaklapača—Ljutica 43
Ofiolitska zona 44
PREGLED MINERALNIH SIROVINA . 45
Paleozojske pojave 45
Mezozojska ležišta i pojave 45
Boksit 45
Pojave cerusita 47
Bakar 47
Mangan 47
Tercijarna ležišta i pojave 47
Olovo i cink 47
Molibden 48
Antimon 48
Gvožđe 48
Kaolin 48
Ležišta gradevinskog materijala i ukrasnog kamena 48
ISTORIJAT STVARANJA TERENA . . 49
LITERATURA 51

U V O D

Izrada osnovne geološke karte lista Ljubovija počela je 1959 godine na Lj—54, a 1961 na Lj—52. Njihova reambulacija izvršena je 1965. i 1967. godine.

Kartiranje na Lj—51, 53 i dijelu Lj—52, na bosanskoj strani izvršeno je u periodu od 1964—1968. godine, kada je i izvršena fotogeološka obrada cijelog lista.

Na kartiranju Lj—54, 1959. učestvovali su: M. Ramović, rukovodilac radova, Lj. Natević, A. Ahac, I. Kubat, F. Zec, P. Bublik, P. Dimitrov i B. Aničić. Reambulaciju su izvršili 1959: I. Kubat, rukovodilac radova, D. Veljković, D. Reljić, V. Strajin i J. Marić.

Kartiranje i reambulaciju Lj—52 na dijelu lista u Z. Srbiji izvršili su 1961—1967. S. Mojsilović, rukovodilac radova, I. Đoković, D. Baklajić i Lj. Panić. Od 1964—1968, na kartiranju Lj—53, i dijelu Lj—52, na bosanskoj strani učestvovali su: I. Kubat, rukovodilac radova, Lj. Natević, S. Vilovski, M. Ložaić i D. Reljić (1964). Na kartiranju istih sekcija u 1965. godini učestvovali su: I. Kubat, D. Veljković, D. Reljić, V. Strajin i J. Marić. Godine 1966 i 1967 kartirali su: I. Kubat, D. Veljković, D. Reljić, V. Strajin, F. Begić i P. Dimitrov.

U oblasti rudnika „Srebrenica" rađena je na većem prostoru (1964—1967) detaljna geološka karta 1:10 000 (I. Kubat i D. Reljić), čiji su podaci korišćeni i prenešeni na osnovnu geološku kartu.

Laboratorijske radove izvršili su specijalisti Geološkog zavoda iz Sarajeva, Zavoda za geološka i geofizička istraživanja iz Beograda, Nuklearnog instituta iz Beograda, Rudnika olova i cinka „Srebrenica" i Rudnika boksita „Vlasenica" i to:

Mikropaleontološke analize paleozojskih fosila: S. Petronijević, H. Spasov, Lj. Jeličić i M. Živanović; mikropaleontološke analize mezozojskih fosila: K. Vlahinić, R. Radoičić i S. Pantić; mikropaleontološke analize tercijarnih fosila (polen): V. Jovanović, N. Pantić; makropaleontološke analize trijaskih fosila: N. Laušević; makropaleontološke analize jurskih fosila: M. Anđelković, K. Vlahinić; makropaleontološke analize krednih fosila: G. Brković; makropaleontološke analize tercijarnih fosila: N. Pantić i B. Stojčić; sedimentolšoke analize karbonata: J. Gaković i D. Stefanovska; analize magmatskih stijena (p. preparati): V. Stojanović, Lj. Paškvalin, P. Avramović i D. Đorđević; analize klastita: (p. preparati): V. Podubsky; hemijske analize stijena: R. Antić i S. Crnčević; analize apsolutne starosti tercijarnih magmatskih stijena: G. Deleon; mineraloške analize (rudni preparati): S. Pavlović, I. Jurković, M. Ramović, M, Radukić, I. Kubat i P. Jovanović; geohemijske analize: Z. Maksimović, S. Đurić i N. Čuturić; hemijske analize olova i cinka: D. Đurić; hemijske analize boksita: N. Andrić; hemijske analize na gvožđe i mangan: F. Bahor.

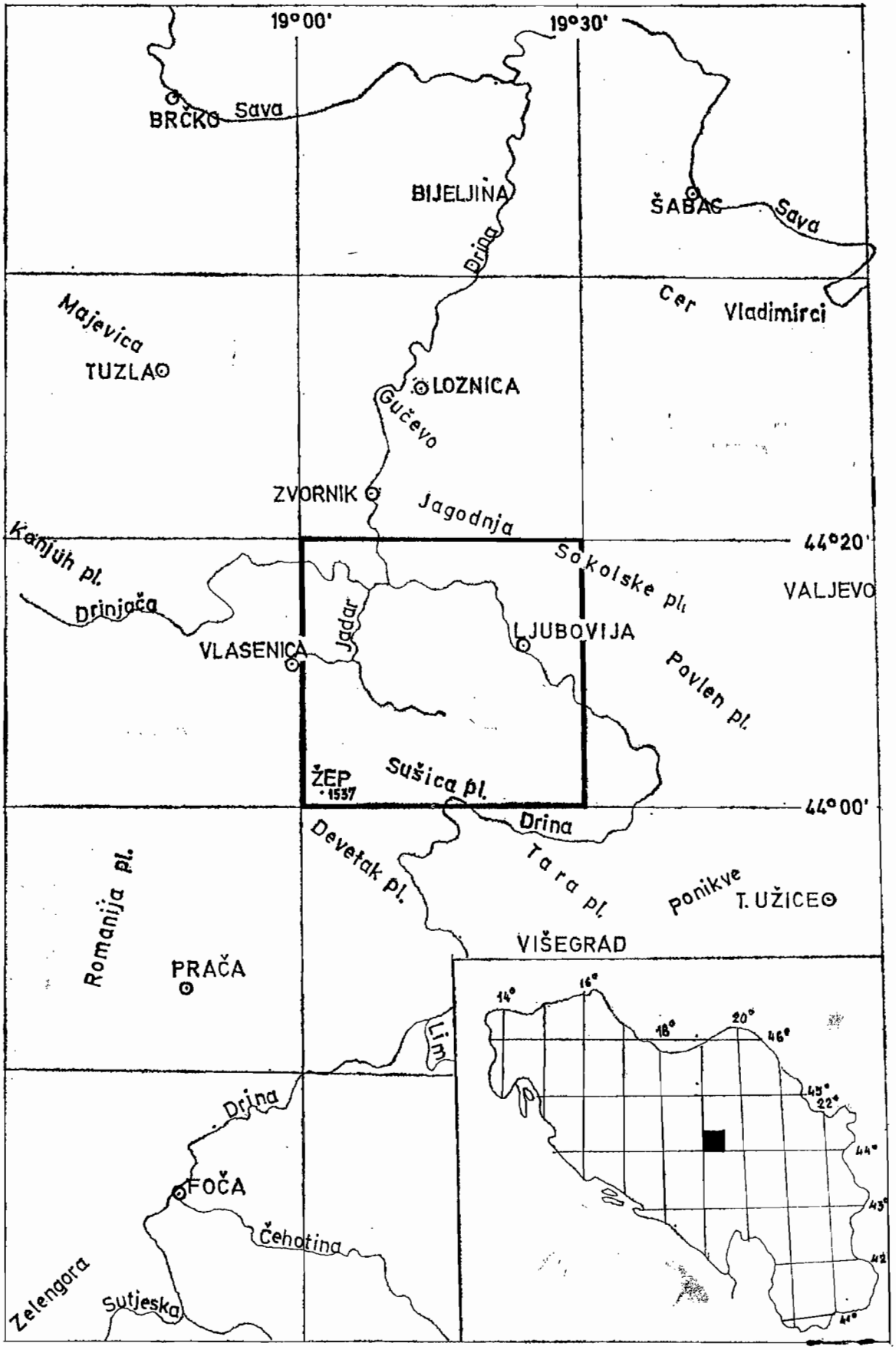
Na obradi ležišta olova i cinka „Srebrenica" i Veliki Majdan radili su: M. Ramović, P. Bublik, I. Kubat i R. Tomić. Na istraživanju i djelimičnoj obradi boksita Vlasenice radili su: T. Živaljević i M. Ramović od 1960—1964, a I. Kubat i M. Ranković od 1965—1968. Ležišta kaolina kod Bratunca obrađivali su : B. Đorđević od 1959—1960, a I. Kubat i D. Reljić od 1965—1968

Kabinetsku obradu lista izvršili su: I. Kubat, D. Reljić, V. Strajin i P. Dimitrov. Tumač je izradio I. Kubat.

Tehničku obradu lista izvršili su M. Rejhan i P. Dimitrov.

Radovi na finalizaciji lista i tumača završeni su do 31. avgusta 1968. godine.

Tekst tumača redigovao je S. Karamata, a stručno-tehničku redakciju karte izvršio je I. Đoković.



Sl. 1. Geografski položaj lista Ljubovija. Geographic position of the sheet Ljubovija. Географическое положение листа Любовия.

kod Tegara, Osamskog i Zelinja pravi veće okuke. Izgradnjom brane u Zvorniku stvoreno je vještačko jezero dugo oko 20 km.

Sve veće pritoke Drine su duboko usječene u terene, i približno su upravne na njen tok. Od lijevih pritoka količinom vode ističu se: Voljevica, Križevica, Drinjača i Kamenica, a od desnih Ljubovića, Gračanica, Uzovnica i Selenica.

Mnogobrojni potoci, pritoke ovih rijeka čine hidrografsku mrežu koja je normalno razvijena u središnjem dijelu lista (područje paleozoika). Vode ima preko cijele godine. U JZ dijelu lista (Ravna Romanija), teren je siromašan sa vodom koja većim dijelom ponire kroz karstifikovane krečnjake. Ovdje se nalazi nekoliko jačih, karstnih vrela čija voda poslije kraćeg toka ponire: Crna Rijeka, Kusače, Rijeka, Podžeplje i Mlječevac.

Najveće naseljeno mjesto na terenu lista je Srebrenica. Manja su: Bratunac, Ljubovija, Nova Kasaba, Milići i Drinjača.

PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA

Geološka istraživanja na terenima koje obuhvata list Ljubovija počela su krajem prošlog vijeka, u vrijeme austrougarske okupacije.

U svojim radovima E. Tietze (1880), proučava eruptive Srebrenice, za koje kaže da su bogati sulfidnim uprskanjima, te da su zbog toga bili predmet ranijeg rudarenja. Prvi je predložio da se ispita hemijski sastav mineralnih vrela.

B. Walter (1887), navodi da se u okolini Srebrenice nalaze velike mase tufova u kojima ima i komada eruptivnih stijena. Ovim stijenama je predpostavio tercijarnu starost. Po njemu su se magmatski prodori vršili duž jedne velike poremećene zone Kvarac—Lisac. Navodi i 43 rudne žile, koje su paralelne sa poremećenom zonom. Pored eruptiva pominje i škriljce koji se pružaju u vidu dugih pojaseva, ne ulazeći u njihov postanak.

C. John (1880), je odredio eruptivne stijene okoline Srebrenice kao: kvarcpropilit, dacit, andezit i trahit.

E. Mojsisovicz, E. Tietze i A. Bittner (1880) izradili su prvu geološku kartu okoline Srebrenice i Vlasenice u razmjeri 1:765 000. Na karti su izdvojili: paleozojske škriljce u dolini Drine i Jadra i trahite (današnje dacite i andezite) pripisujući im trijasku starost. U području Zvornika i Kamenice izdvojili su: eruptivne pršnice (današnji piroklastiti), a u području Bature i Kraljeve Gore i trijaske krečnjake i dolomite. U istim područjima navode i verfenske slojeve (crvene pješčare i kvarcite).

E. Ludwig (1889), je na raniji prijedlog E. Tietze-a ispitao mineralna vrela V. Guber, M. i Veliku Kisjelicu i dokazao da su to arsensko-vitriolna (željezovita vrela), i da ističu iz starih rudarskih radova što je kasnije i dokazano.

Prvu orijentacionu kartu rudnih žila oko Srebrenice, 1:40 000 izradio je A. Rücker (1901). Petrografske odredbe Johna ispravio je M. Kišpatić (1904). Dokazao je da su trahiti ustvari hiperstenski andeziti, a kvarcni propiliti su daciti.

U svojim radovima A. Bordeau (1904) piše da su srebrenički eruptivi tercijarne starosti, čime se složio sa B. Walterom.

Prva geološka ispitivanja na terenima Podrinja Zapadne Srbije koje zahvata list Ljubovija, izvršili su: J. Žujović (1893), S. Urošević (1903) i L. Loszy sen. (1924).

Od značaja su radovi iz tog vremena S. Uroševića koji je obradio granodioritski masiv Boranje, i J. Žujovića o efuzivima u podrinjskoj oblasti.

Početkom ovog stoljeća F. Katzer je u svojim radovima: 1903 i 1906, a naročito 1926 godine dao potpuniju sliku geologije, tektonike i stratigrafije podrinjskih terena istočne Bosne. Izradio je i geološku kartu 1:200 000. Na terenima lista Ljubovija izdvojio je: permokarbonske, trijaske, jurske, kredne, tercijarne i kvartarne tvorevine. Od eruptivnih stijena izdvojio je andezite, dacite, trahite i njihove tufove. Zatim je izdvojio serpentinite, peridotite, lerzolite, hornblendite, melafire, dijabaze i porfirite. Naročito mu je značajan rad o paleozoiku istočne Bosne (1926),

u kome je izdvojio: filitne škriljce, pješčare, pjeskovite i glinovite škriljce, krečnjake i konglomerate. Ovu klasifikaciju je izvršio uglavnom na bazi litologije. Pješčare smatra kao glavni element istočno-bosanskog paleozoika. U dolini rijeke Tišće, u lokalitetu Hodžin Gaj, kod Vlasenice, u pjeskovitim škriljcima sa slojićima uglja Katzer (1926) je odredio mlađepaleozojsku floru. Za ovu floru smatra da ima jako permsko obilježje pa je uvrštava u permokarbon. Od korisnih mineralnih sirovina pominje tabličaste (krovne škriljce) kod Tegara, Brezaka i Fakovića, olovo i cink kod Srebrenice i neke pojave boksita kod Vlasenice. Proučavajući tektoniku došao je do zaključka da je ona u paleozoiku istočne Bosne izražena naborima dinarskog smjera sa prelomima istog pravca i mnogobrojnim unakrsnim pukotinama. Na ovim pravcima po Katzeru se nalaze i sve mase andezito-dacita, kao i vulkanska grotla.

J. Cvijić (1924) opisuje orografske prilike podrinjske oblasti, i navodi da bore imaju dinarsko pružanje sa neznatnim izuzecima, čime se složio sa mišljenjem F. Katzera.

Geološke prilike na dijelu lista Ljubovija, u zapadnoj Srbiji, poznate su uglavnom zahvaljujući radovima V. Simića (1933 do 1957).

Između ostalog V. Simić (1933) obradio je i publikovao „Gornji Perm zapadne Srbije". U ovom radu faunistički je obradio pored ostalog gornjopermske krečnjake jadarske zone. Dvije godine kasnije V. Simić (1935) daje prilog tektonici zapadne Srbije, osvrćući se i na tektoniku Podrinjskih planina.

Godine 1937 obradio je stratigrafski položaj dijabaz-rožnačke formacije u blizini Medvednika i osvrnuo se na njen položaj na potezu Ljubovića—Uzovnička rijeka na listu Ljubovija.

Naredne, 1938. godine Simić je obradio facije mlađeg paleozoika u zapadnoj Srbiji, kada je u jadarskom razviću izdvojio srednji i gornji karbon, te srednji i gornji perm.

O geologiji donjeg Podrinja pisao je 1957, a iste godine je obradio metalogeniju ovog dijela zapadne Srbije te opisao i neka olovno-cinkana ležišta.

Od 1926 pa do poslije drugog svjetskog rata, nema značajnijih, ni organizovanih geoloških istraživanja u bosanskim terenima ovog lista.

I. Jurković i M. Tajder (1950) izradili su petrološku kartu (10 km²), revira Kvarac—Lisac kod Srebrenice, u razmjeri 1:10 000. Na njoj su dali pregled eruptivnih varijeteta, zonalan raspored parageneza, lateralne i vertikalne promjene, raspored minerala u rudnim žilama, kao i pojavu temporalne sukcesije. I Jurković tada predpostavlja postojanje plutona. Intruziju magme, koja je izbila kroz duboke frakture nastale još u oligocenu, predpostavio je u vrijeme miocena. Za rudište „Srebrenica" smatra da je subvulkansko-hidrotermalno, a da je centar hidrotermalne djelatnosti bio u području Visokog Kvarca.

Na osnovu hemijskih analiza stijena, M. Tajder (1952) je za vulkanite Srebrenice odredio prelazni tip od kalcijsko-alkalijskih do kalijskih stijena.

S. Karamata (1953) u okolini Zvornika je izdvojio i odredio: serpentinite, gabro, porfirite, dijabaze, dacite, diorite, porfirite, kao i minetu i desmozite. Isti autor u petrološkoj studiji Boranje (1955) daje detaljne podatke o magmatskim i kontaktno-metamorfnim stijenama.

Studirajući preobražaje propilita u našim krajevima, M. Ilić (1958) se osvrnuo i na Srebreničke propilite.

M. Ramović je radio više godina na terenima oko Srebrenice. Godine 1954 i 1955 iskartirao je sa saradnicima uže rudno područje Srebrenice, poslije čega je izradio kartu rudnih žila i starih rudarskih radova 1:10 000.

U pregledu nalazišta minerala olova i cinka BiH (1957) ukratko je opisao i srebreničko ležište. Poslije nekoliko godina (1961) dao je detaljniji opis srebreničkih rudnih žila, oblike pojavljivanja,

prostorni raspored, te strukture i teksture. Godinu dana kasnije (1962) izradio je dijagrame plagioklasa vulkanskih stijena Srebrenice.

M. Ramović je sa Lj. Natevićem (1962/63) izradio tumač za teren od 80 km², na sekciji Lj—54. U svojoj disertaciji M. Ramović (1963) detaljno je opisao geologiju, strukturno-tektonske odnose i rudne pojave šire okoline Srebrenice. Tada je izradio i odgovarajuće karte 1:10 000 za rudni reon Srebrenice. Izdvojio je mineralne parageneze rudišta Srebrenice, te dao niz drugih podataka koji su poslužili kao osnova za dalji rad.

M. Ramović je sa I. Kubatom izradio (1964) elaborat o skraćenju zaštitnog polja Vrela Guber a 1966, također sa I. Kubatom izradio je studiju o rudnim pojavama na terenu Bratunačke opštine.

Kubat (1959) dao je osnovne geološko-tektonske odnose u SZ reviru Srebrenice i izradio artu 1:10 000.

U okolini sela Pušmulići, Vranići i Bajramovići kod Srebrenice N. Pantić (1957), odredio je miocensko drveće nađeno u tufovima, i potvrdio mišljenje nekih ranijih autora da su srebrenički efuzivi miocenske starosti

M. Jeremić je 1960. izvršio prospekciju jednog dijela istočne Bosne, i izdvojio boksitonosno -željezovitu provinciju na potezu: Peručac—Šekovići.

B. Đorđević (1959) je obradio jedan dio bratunačkog ležišta kaolina (Zagoni) i dao prve podatke o genezi i stepenu kaolinizacije, te o kvalitetu i kvantitetu.

V. Kostić-Podgorska (1960), radeći na terenu planine Ljutice, odredila je fosile u krečnjacima koji odgovaraju prelazu srednjeg u gornji trijas.

S. Mojsilović (1961) sa saradnicima uradio je tumač za osnovnu geološku kartu jednog dijela lista Lj—52. Tom prilikom je dokazao jursku starost vulkanogeno-sedimentne formacije na tim terenima.

T. Živaljević i Lj. Natević (1964) dali su nekoliko novih stratigrafskih podataka. Tako su faunistički dokazali anizijske krečnjake u predjelu Borovna, kao i gornjotrijaske u predjelu Žepa, Krivača i Kusača. T. Živaljević je 1960. napisao elaborat o sirovinskoj bazi ležišta boksita „Palež" kod Srebrenice, a 1965 izvještaj o geološkoj građi planine Ravno.

I. Kubat i D. Reljić (1964, 1965) iskartirali su šire područje Srebrenice u razmjeri 1:10 000 Tom prilikom su registrovali i djelimično obradili par desetaka novih olovno-cinkanih žila Utvrdili su nove parageneze sa bakrom i kalajem. Detaljnije su obradili nova ležišta kaolina u Boricima i Tegrama kod Bratunca.

U oblasti Ravne Romanije I. Kubat, D. Reljić, D. Veljković, V. Strajin, F. Begić i P. Dimitro (1964—1968) izdvojili su crvenkaste oolitične krečnjake koji su faunistički dokazani po prv put kao jurski.

Isti autori su 1966, 1967. izvršili detaljna geološka kartiranja 1:10 000 užih područja Dinjače Šekovića, Krnjića, Kravice i boksitonosne zone istočne Bosne. Obradili su pojave mangana u Šekovićima, Kravici i Močeviću te gvožđa u Krnjićima.

B. Panić, J. Tadić i Č. Mudrinić (1966) obrađuju magmatizam i metalogeniju područja Drinjač i Kamenice. Pored čisto litološkog izdvajanja stijena, dali su nešto iscrpniji osvrt na rudne pojave. Zanimljivo je napomenuti da krečnjake Kostijereva kod Drinjače izdvajaju kao gornjopermske, kakvi se jedino sreću u jadarskoj faciji, razvića zapadne Srbije (V. Simić). Tokom izrade lista ovi krečnjaci su određeni kao srednjotrijaski.

KRATAK PRIKAZ GEOLOGIJE TERENA

Prema postojećim geotektonskim šemama, teren lista Ljubovija pripada sjevernom obodu Unutrašnjih Dinarida.

Najveći dio terena izgrađen je od paleozojskih, manje od mezozojskih i znatno manje od tercijarnih tvorevina.

U paleozoiku su utvrđena i izdvojena dva različita lito-facijalna i strukturno-tektonska razvića: drinski i jadarski paleozoik.

Drinski paleozoik zauzima najveći prostor centralnog dijela lista. U njemu je izdvojeno nekoliko izdanaka amfibolita, serpentinita i dijabaza, oko Drinjače i Kamenice, za koje smatramo da su staropaleozojski, i škriljavo-pješčarski kompleks donjeg i srednjeg karbona.

Izdvajanje donjeg i srednjeg karbona izvršeno je na osnovu litološkog sastava i rjeđe konodontske faune. Donji i srednji karbon litološki su predstavljeni: filitima, grafitičnim i glinovitim škriljcima, crnim krečnjacima i manje sočivima sideritičnih škriljaca i konglomerata. Veoma malo su prisutni: dijabazi, tufovi i tufiti kao produkti karbonskog vulkanizma. Na osnovu litološke zastupljenosti pojedinih članova u kompleksu donjeg i srednjeg karbona izdvojene su tri serije: u donjoj su dominantni škriljci, u srednjoj pješčari, a u gornjoj se pojavljuju krupnozrni pješčari uz učešće konglomerata.

Jadarski tip razvića paleozoika otkriven je i izdvojen samo u krajnjem SI dijelu lista Ljubovija. Od drinskog paleozoika odvojen je vijencem Podrinjskih planina, a raščlanjen je na: srednji i gornji karbon i srednji i gornji perm. Raščlanjavanje e izvršeno, uglavnom na osnovu paleontološkog materijala.

Srednji karbon predstavljen je: pješčarima, glincima, argilofilitima i crnim slojevitim krečnjacima iz kojih je određena konodontska fauna. Gornji karbon predstavljen je krečnjacima sa belerofonima, fuzulinama i krinoidima, koji leže konkordantno preko tvorevina srednjeg karbona.

Srednji perm predstavljen je: pješčarima, glincima i krečnjacima, koji leže diskordantno preko gornjokarbonskih krečnjaka. Konkordantno preko srednjopermskih sedimenata leže gornjopermski crni bituminozni krečnjaci.

Mezozoik je manje zastupljen od paleozoika. Gradi terene SI i JZ dijela lista. U njemu su izdvojeni: trijas, jura i kreda, a u njima i više kartiranih jedinica.

Trijas je razvijen u cjelini i faunistički dokumentovan.

Na terenima drinskog tipa razvića paleozoika, trijas je diskordantan i transgresivan preko srednjeg karbona, a u jadarskom području razvija se iz gornjeg perma.

Donji trijas, na osnovu paleontološkog materijala i litološke zastupljenosti pojedinih članova, je raščlanjen na: sajske i kampilske slojeve u JZ dijelu lista, a u predjelu Jagodnje i Sokolske planine ove naslage nisu raščlanjene.

Sajski slojevi predstavljeni su kvarcno-klasičnim sedimentima (raznobojni pješčari i konglomerati), koji naviše prelaze u kampilske slojeve predstavljene sivim i tamnosivim krečnjacima. Neraščlanjene donjotrijaske naslage u Jagodnji i Sokolskoj planini predstavljene su: dolomitima, dolomitičnim krečnjacima, pješčarima i alevrolitima sa naticelama.

U srednjem trijasu, faunistički i superpoziciono izdvojeni su: srednji trijas uopšte, anizijski kat, piroklastiti i labradorski andeziti, i ladinski kat, sa vulkanogeno-sedimentnom i karbonatnom facijom stijena.

Srednji trijas uopšte, predstavljen je debelom serijom masivnih, i rjeđe uslojenih krečnjaka i dolomita. Izdvajanje u ovoj seriji bilo je otežano zbog malih facijalnih razlika i oskudnog paleontološkog materijala. Ovi krečnjaci predstavljaju direktnu podinu boksita.

Anizijski, svijetlosivi krečnjaci uvijek su konkordantni preko donjotrijaskih tvorevina. Piroklastiti i andeziti Ždrela i Ljubovide, po svom položaju vjerovatno pripadaju prelazu anizik-ladinik.

Ladiničke tvorevine raščlanjene su na: vulkanogeno-sedimentnu faciju stijena: pješčari, rožnaci, glinci, tufiti i dijabazi za koje su vezane pojave mangana, i karbonatnu, predstavljenu tamnosivim krečnjacima sa foraminiferama.

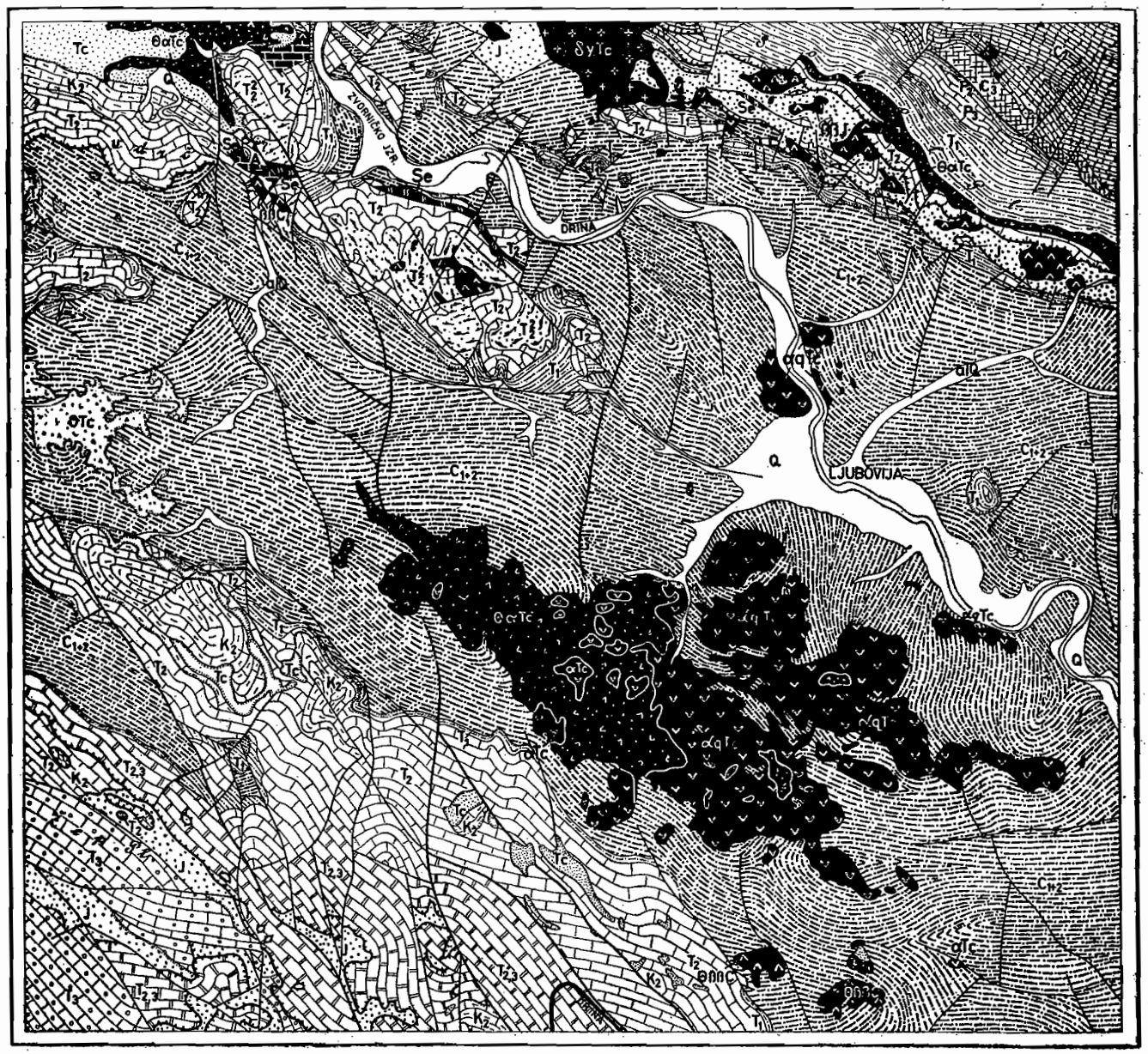
U JZ dijelu lista Ljubovija izdvojen je kao posebna jedinica srednji i gornji trijas, predstavljen slojevitim, bankovitim i masivnim krečnjacima, sa nejasnim presjecima krinoida i foraminifera. Zbog veoma oskudnog paleontološkog materijala ova jedinica nije mogla biti raščlanjena.

Jedino u krajnjem JZ dijelu lista faunistički su izdvojeni gornjotrijaski krečnjaci sa obiljem megalonoda.

Jura je veoma malo zastupljena. Raščlanjena je na: donju i srednju juru, srednju i gornju juru, i samo u SI dijelu lista izdvojena je i gornja jura. Jurske tvorevine leže diskordantno preko trijaskih.

Sl. 2. Pregledna geološka karta lista Ljubovija. Generalized geological map of the sheet Ljubovija. Обзорная геологическая карта листа Любовия.

Q — Pijeskovi i šljunkovi. Sand and gravel. Песок и гравий.
Tc — Šljunak, pijesak, gline, tufiti, konglomerati i pretaloženi piroklastiti. Gravel, sand, clay, tuffite, conglomerate and redeposited pyroclastics. Гравий, песок, глины, туффит, конгломерат и переотложенный пирокластиты.
θTc — Piroklastiti, andezitski tufovi i aglomerati. Piroclastics, andesitic tuff and agglomerate. Пирокластиты, андезитский туф и агломерат.
αTc — Andeziti, Andesite. Андезит.
αqTc — Daciti. Dacite. Дациты.
δγTc — Granodioriti. Granodiorite. Гранодиориты.
K_2 — Uslojeni laporovito-pjeskoviti i masivni krečnjaci. Bedded marly and sandy and massive limestone. Слоистые мергелистые и песчанистые и массивные известняки.
J — Krečnjaci, glinci, rožnaci i pješčari. Limestone, claystone, chert and sandstone. Известняки, аргиллит, яшмы и песчаники.
ββJ — Dijabazi. Diabase. Диабаз.
T_3 — Slojeviti i masivni megalodonski krečnjaci. Bedded and massive megalodon limestone. Слоистые и массивные мегалодонские известняки.
$T_{2,3}$ — Slojeviti, bankoviti i masivni krečnjaci. Bedded, tick-bedded and massive limestone. Слоистые, толстослоистые и массивные известняки.



T_2^2 — Krečnjaci, dolomiti, dolomitični krečnjaci, pješčari, glinci i rožnaci. Limestone, dolomite, dolomitic limestone, sandstone, claystone and chert. Известняки, доломиты, доломитовые известняки, песчаники, аргиллиты и яшмы.

$\beta\beta\ T_2^2$ — Dijabazi. Diabase. Диабаз.

$\theta\alpha\ T_2$ — Piroklastiti i labradorski andeziti. Pyroclastics and labradorite andesite. Пирокласты и лабрадорский андезит.

T_2 — Uslojeni krečnjaci i dolomiti i masivni krečnjaci. Bedded limestone and dolomite and massive limestone. Слоистые известняки и доломиты и массивные известняки.

T_1 — Raznobojni kvarcni pješčari, glinci, konglomerati, tamni krečnjaci i breče. Variagated sandstone, claystone, conglomerate, dark limestone and breccia. Разноцветные песчаники, аргиллиты, конгломераты, серые известняки и брекчии.

P_3 — Bituminozni krečnjaci. Bituminous limestone. Битуминозные известняки.

P_2 — Pješčari, škriljci i krečnjaci. Sandstone, schist and limestone. Песчаники, сланцы и известняки.

C_3 — Krečnjaci sa belerofonima i fuzulinama. Belerofone and fuzulina limestone. Белерофонские и фузулинские известняки.

C_2 — Tamni i slojeviti krečnjaci. Dark and bedded limestone. Серые и слоистые известняки.

$\theta\beta\beta C$ — Dijabazi, tufovi i tufiti. Diabase, tuff and tuffite. Диабаз, туф и туффиты.

C_{1+2} — Filitični i glinoviti škriljci, pješčari, konglomerati i krečnjaci. Phyllitly and clayey schist, sandstone, conglomerate and limestone. Филитичные и глиныстие сланцы, песчаники, конгломераты и известняки.

Donja i srednja jura razvijena je samo u predjelu Ravne Romanije. Predstavljena je crvenkastim-oolitičnim do kvrgavim krečnjacima sa amonitima i spirilinama. Vulkanogeno-sedimentne tvorevine srednje i gornje jure leže konkordantno preko krečnjaka donje i srednje jure, na Ravnoj Romaniji, dok su u drugim dijelovima terena diskordantne na trijasu. Predstavljene su: pješčarima, glincima, konglomeratima, rožnacima, gabrom, serpentinitom i spilitom. Zbog čestih bočnih i vertikalnih smjenjivanja pojedinih članova, te nedostatka fosila, nije bilo moguće odvojiti srednju od gornje jure.

Nekoliko veoma malih masa crvenkastih krečnjaka u SI dijelu lista faunistički su izdvojene kao gornja jura.

Sedimenti gornje krede su svugdje diskordantni i transgresivni. Faunistički su raščlanjeni na: turon i senon, a turon i na dva „paketa", niže i više dijelove.

U nižim dijelovima turon je predstavljen laporovito-pjeskovitim krečnjacima sa naticama i dr., a u višim sa bankovitim i masivnim krečnjacima. Turonski krečnjaci predstavljaju povlatu boksita.

Rudistni krečnjaci senona su veoma malo zastupljeni u Z i SI dijelu lista Ljubovija, gdje leže konkordantno na turonskim krečnjacima.

Kenozoik je predstavljen tercijarnim i kvartarnim tvorevinama.

U tercijaru su izdvojene magmatske stijene i slatkovodni sedimenti. Od magmatskih stijena određeni su i izdvojeni: granodioriti, daciti, andeziti, tufovi, sanidinski daciti, bazalti, propititisani i hidrotermalno izmjenjeni daciti i andeziti i mineta. U kontaktnim oreolima izdvojene su kontaktno-metamorfne i turmalinizirane stijene. Veći kompleks ovih stijena na listu Ljubovija, nastao je za vrijeme alpskih tektono-magmatskih pokreta u više faza. Ove stijene predstavljaju produkte jedne srednje kisele, granodioritske magme, za koje su vezane mineralizacije: Pb, Zn, Cu, Fe, Mn, Sb i dr. Početkom tercijara došlo je do intrudiranja granodiorita Boranje. Naročito u miocenu odvija se intenzivna vulkanska djelatnost, kada je i nastao kompleks magmatskih stijena Srebrenice i V. Majdana. U jednoj od poslednjih faza formirane su lamprofirske žice i bazalti.

Paleoflorističkim ispitivanjem mineralizovanih stabala iz tufova kod Srebrenice, dokazana je miocenska starost piroklastita (N. Pantić, 1957), koja je kasnije i potvrđena ispitivanjem apsolutne starosti dacita (G. Deleon, 1967).

Manje površine slatkovodnih tercijarnih sedimenata izdvojene su duž dislokacionih zona i duž kontakta trijas-gornja kreda. Na osnovu litološkog sastava izdvojena su tri nivoa koji postupno prelaze jedan u drugi. U najnižem nivou su trošni konglomerati, u srednjem pretaloženi piroklastiti sa odlomcima krečnjaka, a u najvišem nivou zaglinjeni šljunkovi i pjeskovi. Zbog nedostatka paleontološkog materijala, ovi sedimenti nisu mgli biti preciznije definisani.

Kvartar je predstavljen terasnim materijalima (dolina Drine), izvorskim sedimentima (bigar i limonitne naslage). Proluvijalni i diluvijalni sedimenti su veoma rijetki, dok su sipari i aluvion nešto češći.

Na terenu lista Ljubovija izdvojeno je više tektonskih jedinica i strukturnih oblika, koji uopšte uzev imaju dinarsko pružanje. Na krajnjem SI dijelu lista, koji zahvata dio Unutrašnjih dinarskih horstova izdvojena je tektonska jedinica Jadarskog paleozojskog razvića i tektonska jedinica Sokolske planine, koja zauzima sav ostali SI dio lista, a završava na JZ dijelu dislokacijom Obodnik—Kutanj—Lipovo Brdo. Značajno je napomenuti da se u ovoj jedinici duž navedene dislokacije nalaze produkti trijaskog i jurskog magmatizma. Po sredini ove tektonske jedinice pruža se

dislokacija Boranja—Ždrelo—Kik, duž koje je došlo do navlačenja trijaskih krečnjaka, preko vulkanogeno-sedimentne formacije jure.

U središnjem dijelu lista, u okviru geotektonske jedinice „unutrašnja paleozojska zona", izdvojene su tri tektonske jedinice: Jeleč—Kravica, Drinski antiklinorijum i Zaklapača—Ljutica.

Na cijelom središnjem dijelu lista prostire se tektonska jedinica „Drinski antiklinorium", čija generalna osa prati približno pravac toka Drine. Približno u njenom središnjem dijelu, u okolini Srebrenice, izdvojen je veći kompleks magmatskih stijena, kao i manje mase, južno od boranjskog masiva. U okviru drinskog antiklinoriuma izdvojeno je više strukturnih oblika: sinklinala Bušnička rijeka—Stović, sinklinala V. Majdan—Bobija, sinklinala Cerska—Osoje i zona ubiranja Potočari—Glogova. Svojim dimenzijama ističe se rasjed pružanja SSZ—JJI, koji polazi od Brestovika na jugu lista i pruža se skoro cijelom dužinom lista, na sjever do Drinjače.

Od krajnjeg SZ pa do blizu sredine lista, pravcem SZ—JI pruža se tektonska jedinica Jeleč—Kravica. U SZ dijelu ove jedinice izdvaja se strukturni oblik Jeleč—Lješanj kao sinklinala. Na potezu od Drinjače do Magašića, u I—JI dijelu ove jedinice izdvojena je rasjedima jako deformisana sinklinala, pružanja SZ—JI. Značajno je da se u jezgru ove sinklinale nalaze produkti ladiničkog magmatizma, kao i tektonsko utiskivanje serpentinita, duž dubokih rasjeda.

Tektonska jedinica Zaklapača—Ljutica izgrađena je od paleozojskih, trijaskih i g. krednih tvorevina. Na JZ, u predjelu Ravne Romanije, navučena je na jurske tvorevine ofiolitske zone. U njoj je izdvojeno pet strukturnih oblika: Zaklapača—Stedrić, oblikovan u sinklinalu, antiklinala Zalukovik—Zagrađe, strukturni oblik Ravne Romanije, kao dio navlake koja je na ovom listu duga oko 20 km, Zopčić—Gođenje predstavlja tektonsku krpu trijaskih krečnjaka na jurskim tvorevinama u predjelu Žepa. Interesantan je i rov Nazda, formiran duž dva rasjeda, u kome su se sačuvali od erozije neogeni sedimenti i najveća ležišta boksita.

Tereni krajnjeg jugozapadnog, veoma malog dijela lista Ljubovija predstavljaju dio ofiolitske zone.

Na listu Ljubovija postoje četiri aktivna rudnika: olova i cinka „Srebrenica" i „V. Majdan", boksita „Vlasenica" i kaolina „Bratunac".

Na prostoru tektonske jedinice Zaklapače—Ljutica nalazi se niz ležišta i pojava boksita. Količinom i kvalitetom ističu se: Podbračan, Palež, Nazda, Nurići, C. Stijene, Grabići, Mlakve i Lokve.

Veća ležišta kaolina nalazi se kod Bratunca. Pojave manganske rude otkrivene su u Kravici i Brezovici kod Bratunca, pojave rude gvožđa u Krnjiću i Tokoljaku kod Srebrenice, te Dugim Njivama kod V. Majdana, a pojave rude bakra u Krupskoj Rijeci, Jaseništu i Vranjači u SI dijelu lista i Kušlatu kod Drinjače. Tokom kartiranja registrovano je više pojava rude olova i cinka oko Srebrenice i V. Majdana.

Od građevinskog materijala i ukrasnog kamena od interesa su: daciti (Gostilj, Pećišta i Most na Drini) kod Bratunca i Ljubovije, zatim krovni škriljci u zoni Voljevica—Abdulići i ciglarske gline Bratunca. Ležište ukrasnih breča otkriveno je u Stubliću kod Srebrenice, a zeleni tufovi u Dubnici kod N. Kasabe. Nekoliko većih bigrišta nalazi se u Kraljevoj Gori i Cerskoj Rijeci u zapadnom dijelu lista.

*

* *

Izradom lista Ljubovija dobijeno je više novih podataka, od kojih su značajniji slijedeći:

— Raščlanjen je kompleks donjeg i srednjeg karbona drinskog tipa razvića na tri superpozicione serije. Crni karbonski krečnjaci iz Kopljača, Mileća i Kravice određeni su po prvi put kao

vizetski i baškirski, na osnovu konodonti i amonoidea. Na više mjesta (Ljeskovik, Karno), izdvojeni su produkti karbonskog magmatizma: stijene dijabazne grupe, tufovi i tufiti.

— U juri su odvojene tri kartirane jedinice, a po prvi put na Ravnoj Romaniji faunistički su dokazani i izdvojeni donjojurski krečnjaci.

— U gornjoj kredi faunistički je izdvojen turon i senon, a u turonu i dva „paketa" krečnjaka.

— Na osnovu analiza apsolutne starosti srebreničkih efuziva potvrđena im je miocenska starost.

— Po prvi put je izdvojeno pet tektonskih jedinica i više strukturnih oblika.

— Otkriveno je par desetaka olovo-cinkanih rudnih žila kod Srebrenice, te nekoliko ležišta i pojava boksita, gvožđa i mangana, građevinskog i ukrasnog kamena.

Na terenima lista Ljubovija neki problemi nisu mogli biti rješeni te ih treba uzeti u obzir pri budućem istraživanju:

— Nije u cjelosti definisana starost amfibolita, serpentinita i dijabaza kod Drinjače.

— Faunistički nije odvojen donji od srednjg karbona u drinskom razviću paleozoika.

— Dopunskim faunističkim ispitivanjem trebalo bi raščlaniti donji trijas u oblasti Jagodnje i Sokolske planine.

— U kartiranim jedinicama, izdvojenim kao: srednji trijas uopšte i srednji i gornji trijas, treba dopunskim prikupljanjem faune ići na dalje raščlanjavanje.

— Zbog nedostatka paleontološkog materijala, slatkovodni neogeni sedimenti nisu mogli biti određeni ni raščlanjeni.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

PALEOZOIK

Paleozojske tvorevine izgrađuju najveći dio lista Ljubovija. Unutar paleozoika utvrđena su i izdvojena dva različita lito-facijalna i strukturno-tektonska tipa razvića, drinski i jadarski a uz drinski i starije paleozojske (?) stijene. Tvorevine drinskog paleozoika na SI su omeđene vjencem podrinjskih planina, na JZ se pružaju do linije Zaklapača—Ljutica, a na J i JI pružaju se u pravcu Bajine Bašte. Stene jadarske facije nalaze se SI od podrinskih planina.

STARIJE PALEOZOJSKE STIJENE (Pz?)

U predjelu Drinjače i Kamenice kod Zvornika izdvojeno je nekoliko izdanaka serpentinita, amfibolita i metadijabaza za koje smatramo da pripadaju starijem paleozoiku. Tektonski su utisnuti u trijaske krečnjake koji nisu metamorfisani. U serpentinitima su određeni mrežasti i lističavi serpentin koga uvijek prati fino dispergovani magnetit, relikti bastita, i vrlo rijetki relikti enstatita i diopsida. Talk je rjeđi i dolazi kao sporedan, dok je hromit akcesoran. Prema reliktnim mineralima moglo bi se zaključiti da su primarne stijene bile lerzoliti.

Amfiboliti su granoblastične i češće nematoblastične strukture. Teksture su masivne, a kod škriljavih vrsta paralelne. Sadrže amfibol i manje kiseliji plagioklas. Kao sporedni javljaju se: epidot, klinocojsit i sericit. Kvarc i biotit su veoma rijetki. Mjestimično, gdje je povećan sadržaj biotita, epidota i klinocojsita, amfiboliti čine prelaz u amfibolitske škriljce. Hemizam ovih stijena vidi se u tabeli 1 (analiza 1).

Metadijabazi Drinjače i Kamenice su redovno alterisani. Strukture su dijabaznozrnaste. Sadrže transformisane plagioklase, augit, biotit, zatim hlorit, kao produkt transformacije biotita. Od sporednih sadrže sfen i leukoksen. Hemijski sastav vidi se u tabeli 1 (analiza 2).

DRINSKI PALEOZOIK

Ovom tipu razvića pripada cijeli kompleks škriljaca i pješčara, sve do podrinjskih planina, na sjeveroistoku lista Ljubovija, koje ga odvajaju od jadarskog paleozoika.

Sistematizirajući ove tvorevine kroz detaljne stubove, na osnovu petrografskih i sedimentoloških ispitivanja, te oskudnog paleontološkog materijala, utvrđeno je da je osnovni razvitak drinskog paleozoika u rasponu donji-srednji karbon. U ovom razviću paleozoika nigdje nije utvrđen gornji karbon.

DONJI I SREDNJI KARBON

Predstavlja cijeli drinski paleozoik. Izgrađen je uglavnom od slabo metamorfisanih primarno psamitskih i pelitskih stijena. U donjem i srednjem karbonu izdvojene su tri superpozicione serije, uglavnom na bazi litološke zastupljenosti pojedinih članova i veoma oskudne faune.

Donja serija ($^1C_{1,2}$)

Tvorevine ove serije grade veći dio terena u dolini Jadra, oko Zaklapače, Milića, te Bukovičke, Kolovske i Pribojevičke rijeke. Izdanjuju u tjemenima antiklinala i većih bora ovog dijela drinskog antiklinoriuma. Odjelite partije javljaju se južno od brda Udrč i sela Kravice. Stijene ove serije najbolje su otkrivene u Šutorinskoj rijeci kod Milića i Mlječvanskoj rijeci kod Bratunca i predstavljaju najdonji dio drinskog razvića paleozoika. U ovoj seriji zastupljeni su filiti, alevrolitski i glinoviti škriljci, kao dominantni, zatim metapješčari i karbonatne stijene. Samo ponegdje se pri vrhu ove serije javljaju crni uslojeni krečnjaci iz kojih potiče i najveći broj, inače oskudnih fosilnih ostataka.

Filiti se odlikuju paralelnom teksturom, vrlo često plisiranom, dok im je struktura na prelazu u singenetsku, homeoblastična, a usled nastajanja ksenoblasta kvarca često i heteroblastična. Svi sastojci su orijentisani i pokazuju izvjesnu segregaciju. Kvarc se često skuplja u trake, u kojima dolazi i nešto izduženih listića muskovita i hlorita. Nekad ovi listićavi minerali grade posebne trake uz nešto glinene i grafitične primjese, ali i sa veoma malo kvarca. Veličina zrna kvarca kreće se oko 0,03 mm. Debljina traka sa obiljem kvarca varira, a najčešće je oko 0,05 mm. Lamele muskovita i hlorita su redovno tanje. Mjestimično hlorit dominira pa filiti predstavljaju prave hloritne škriljce.

Alevrolitski škriljci uvijek dolaze uz filite, od kojih se razlikuju većom količinom kvarca i ugljevito-grafitične primjese. Struktura i tekstura im je gotovo ista kao i kod filita. Aglomeracije kvarca su im deblje, pa dolaze i ksenoblasti, što im daje pjeskovit izgled. Uz alevrolitske škriljce rjeđe dolaze i glinoviti sa alevrolitskom frakcijom zrna.

Metapješčari u ovoj seriji su veoma malo zastupljeni. Sadrže: kvarc, muskovit, sericit, feldspat, hlorit i karbonate koji su često željezoviti. Strukture su blastopsamitske, a teksture paralelne i rjeđe okcaste. Veličina zrna kreće se oko 0,1 mm. Feldspati su kiseliji i često potpuno transformisani u sericit i kvarc. Kao akcesorni sastojci dolaze: epidot, turmalin, titanomagnetit i leukoksen, dok su rjeđi rutil i crikon.

Karbonatne stijene nalaze se samo mjestimično u krajnjem gornjim nivoima ove serije. To su najčešće sivocrni, uslojeni, malo pjeskoviti krečnjaci, koji su skoro redovno zahvaćeni procesom prekristalizacije.

Debljina slojeva krečnjaka kreće se od 5 do 50 cm. Prošarani su bijelim kalcitnim žilicama, i kao krte mase skoro redovno su ubrani i polomljeni. Struktura im je sitnozrna do srednjezrna, često rekristalizaciona implikaciona. Teksture su masivne, a kod tanjih uložaka i paralelne. Sedimentološkim ispitivanjem određeni su: mermerisani i finokristalasti krečnjaci, mikro i kriptokristalasti, laporoviti i pjeskoviti, te grafitični krečnjaci. Procenat nerastvornog ostatka kod ovih vrsta kreće se od 5—35%. Nerastvorni ostatak predstavljen je glinovito-sericitskom i ugljevito-grafitičnom materijom, a rjeđe su prisutna i zrna kvarca, feldspata i veoma rijetko pirita.

Iz krečnjaka donje serije u Kopljačama kod Milića određene su slijedeće konodonte: *Neoprioniodus singularis*, *Neoprioniodus tulensis*, *Spathognathodus werneri*, *Gnathodus girty*, *Gnathodus commutatus nodosus* i *Hindeodella germana*. Ova fauna karakteriše gornje nivoe donjeg karbona. Iz istih krečnjaka kod Kuline u zapadnoj Srbiji određen je *Palmatolepis sp.*, koji također dolazi u istom nivou ove serije. U ataru sela Kravica kod Bratunca u ovim krečnjacima nađen je i određen amonoid *Verneuilites librovitsch*, karakterističan za početak srednjeg karbona.

Obzirom da je veoma postupan prelaz litoloških članova ove serije u srednju seriju, nije joj bilo moguće tačno odrediti gornju granicu, pa je ova serija izdvojena kao dijelovi donjeg i srednjeg karbona.

Srednja serija ($^2C_{1,2}$)

Naslage ove serije se veoma postupno razvijaju iz donje serije, sve većim učešćem pješčara. Tvorevine ove serije najviše su zastupljene s obje strane rijeke Drine, od Drinjače na SZ do Tegara na JI. Odjelito se javljaju u slivu Slapašničke, Glogovske, Grabovičke, Gračaničke, Krupske i Ljubovičke rijeke.

U seriji su zastupljeni: metapješčari kao dominantan litološki član. Manje su zastupljeni filiti, sericitni i glinoviti škriljci, dok su veoma rijetki sericitni kvarciti i aktinolitsko-epidotski škriljci.

Metapješčari pretežno su: sericitno(muskovitno)-hloritno-feldspatsko-kvarcnog sastava. U njima je uvijek prisutna karbonatna komponenta u vidu siderita, dolomita ili hematitiziranog siderita. Rjeđe se javlja kalcit. Teksture su paralelne i okcaste. Kvarc dolazi u nepravilnim oblicima zrna i katkad uklapa sericit, cirkon i igličasti rutil. Feldspati su česti i obično transformisani u sericit i kvarcnu masu s mnogo primješanog hlorita. Hlorit je redovno prisutan, ali je količinski varijabilan. Muskovit i sericit su takođe stalni sastojci. Biotit je rjedak i obično transformisan u hlorit, pri čemu se zapaža izdvajanje željezovite materije. Karbonatna komponenta je obilasto zastupljena, bilo kao sastavni dio veziva ili kao detritus. Akcesorije su iste kao kod metapješčara donje serije.

Prema modalnim analizama ovi pješčari spadaju u grupu subgrauvaknih i grauvaknih. Strukture su blastopsamitske sa rekristalisanim matriksom i doraštanjem klastičnih zrna.

Filiti su znatno manje zastupljeni u srednjoj nego u donjoj seriji. Po svom sastavu, strukturi i teksturi su isti u obadvije serije.

Sericitni i glinoviti škriljci predstavljaju podređeni litološki član ove serije. Teksture su plisirane ili paralelne, dok im je struktura homeoblastična. Često su ove stijene hematitične i sideritične, s predpostavkom da je hematit nastao od siderita.

Male partije **sericitnih i hloritnih kvarcita** izdvojene su oko Stovića i ušća Krupske rijeke u Drinu, V. Majdana, Rajnovače i Orovičkog Brda u SI dijelu lista Ljubovija. Određene su dvije vrste: kvarciti nastali metamorfozom kvarcnih pješčara i kvarciti nastali od mikrobreča. Odlikuju se prisustvom albita i neujednačenošću zrna.

Strukture su reliktno-psamitske i lepidoblastične. Određeni su: kvarc, sericit, hlorit, krupni dekolorisani biotit, sitni porfiroblasti albita, limonit i apatit.

Aktinolitsko-epidotski škriljci izdvojeni su kod Dubravice južno od Boranja i predstavljaju metamorfisane bazične stijene. Određeni su: aktinolit, epidot, kvarc, hlorit, leukoksen, albit karbonati i kvarc.

Nijedna od uzetih proba iz materijala ove serije nije dala pozitivne faunističke rezultate. Razlog je vjerovatno u sterilnosti matičnog materijala, ili u stepenu metamorfizma kada je i uništena organska materija.

Isključivo prema litološkom sastavu i superpoziciji u odnosu na donju seriju može se reći da srednja serija pripada dijelovima donjeg i srednjeg karbona.

Gornja serija ($^3C_{1,2}$)

Mnogo manje je rasprostranjena od prve dvije serije. Javlja se u morfološki najvišim dijelovima drinskog paleozoika, a naročito je dobro izražena na Šubin Brdu, Osmačama, Ljeskoviku, Karnu, Tokoljaku, Lupoglavu i Nemić Kamenu.

Ova serija se postepeno razvija iz srednje, povlačenjem filitičnih stijena, opadanjem stepena metamorfizma i još izrazitijim učešćem pješčarske komponente. Pored pješčara i veoma malo metapješčara, ovdje se podređeno javljaju još i eruptivne stijene i tufovi, karbonatne stijene i konglomerati. Rijetke pojave glinovitih škriljaca rezultat su tektonike.

Metapješčari su veoma malo zastupljeni samo u najdonjim dijelovima ove serije. Po svom sastavu, strukturi i teksturi, isti su kao i u srednjoj seriji. Opadanjem stepena metamorfizma u njima, naviše prelaze u pješčare.

Pješčari se protežu kroz cijelu seriju, sve do konglomerata. Najviše su krupnozrni, a manje sitnozrni, pa se po tome i međusobno razlikuju. Nekad se mogu razlikovati i po sadržaju liskunsko-glinovite ili silicijske komponente. Češće su uslojeni nego masivni. Sadrže najčešće kvarc, muskovit i feldspat, i manje, biotit, sericit, hlorit, cirkon, apatit i karbonate. Cement je glinoviti, silicijski i karbonatno-gvoždeviti. Teksture su paralelne, rjeđe masivne, a strukture najčešće psamitske.

Eruptivne stijene i tufovi češće se pojavljuju, ali su malih dimenzija. Javljaju se na početku ove serije, lijepo stratifikovane (Mlječvanska, Zapoljska i Šuterinska rijeka), dok su na brdu Karno (991 m) i Kamenici kod Zvornika nejasnog položaja. Određeni su: karbonitizirani, sericitizirani, hloritizirani, albitizirani, doleritični dijabazi, spiliti i tufovi (tabela 1, analize 3, 4, 5, 6 i 7). U tufovima dolaze fragmenti albita pa bi se moglo reći da se radi o spilit-keratofirskoj asocijaciji stijena. Sve ove stijene sadrže dosta klinocojsita, amfibola, epidota i titanomagnetita. Debljina paketa tufova sa ili bez eruptiva nije veća od 15—20 m. (Zapoljska rijeka), a debljina alternacija od 1—4 m. Kod debljih stratusa, naročito kod tufova, a manje kod eruptiva, zapaža se folijacija nastala uslijed povećanog sadržaja lističavih minerala, a nekad i amfibola i kvarca orjentisanih u trake i lamele. Zbog povećanog stepena metamorfizma u ovim stijenama, naročito na Karnu i Pašinom brdu, ne može se određenije govoriti o hemizmu primarne stijene. Ipak, analize su pokazale da se radi o stijenama dijabazne grupe, koje pripadaju magmi gabroidnog tipa, sa povećanim sadržajem natrije (tabela 1, anal. 3).

Karbonatne stijene dolaze u nivou eruptivnih stijena i nešto iznad njih. Učešće im je veoma malo. To su dolomiti, dolomitični krečnjaci, rjeđe ankeriti i sideriti, kao tanji proslojci. Ove stijene su obično i pjeskovite, nekad čak toliko da čine prelaz u karbonatno-feldspatsko-hloritno-sericitno-kvarcne pješčare.

Konglomerati i tzv. „škriljavi konglomerati", javljaju se u završnim dijelovima ove serije, a time ujedno i drinskog razvića paleozoika. Malog su rasprostranjenja. Dobro su razvijeni u Tegrama, Voljevici, Lipjenovićima, Repovcu i Zapolju. Sadrže odlomke kvarcita, kvarca, muskovit, sericit, i rjeđe hematit. Vezivo im je najčešće, karbonatno, glinovito, limonitno, i rjeđe silicijsko. Kvarcni odlomci zajedno sa odlomcima drugih stijena, okupljeni su na nekim mjestima u sočivaste forme. Ponekad su u njima izražene i trake (sive, crne), koje su nastale kao rezultat rekristalizacije kada je potisnuta ugljevita primjesa. Sočivsate i trakaste forme daju ovim konglomeratima ponekad brečast i škriljav izgled.

Razviće ove serije je veoma slično odgovarajućoj seriji u sanskom paleozoiku.

Isključivo na osnovu superpozicije i litološkog sastava i za ovu seriju može se samo reći da pripada najgornjim dijelovima kompleksa škriljaca i pješčara donjeg i srednjeg karbona.

JADARSKI PALEOZOIK

Tvorevine jadarskog paleozoika otkrivene su samo u kranjem, veoma malom SI dijelu lista. Na JZ su ograničene linijom koja ide od Debelišta preko Rožaja, Zobe, do Stare Sudnice. To je ustvari vijenac Podrinjskih planina koji ih odvaja od drinskog razvića paleozoika. Predstavljene su pješčarima, glincima, argilofilitima i krečnjacima. U okviru jadarskog paleozoika izdvojen su srednji i gornji karbon i srednji i gornji perm.

SREDNJI KARBON (C_2)

Srednjokarbonske tvorevine su najstarije u jadarskom paleozoiku na terenima lista Ljubovija. Litološki je srednji karbon predstavljen: pješčarima, glincima, argilofilitičnim škriljcima i sivocrnim tamnijim krečnjacima, koji se javljaju kao nepravilna tijela unutar ostalih stijena.

HEMIJSKE ANALIZE PALEOZOJSKIH, TRIJASKIH I JURSKIH MAGMATSKIH STIJENA

Tabela: 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO_2	42,31	43,89	42,54	43,68	38,72	28,77	38,94	46,50	46,47
TiO_2	0,28	8,84	0,33	0,27	0,62	0,30	0,30	1,63	1,66
Al_2O_3	15,26	14,64	8,75	8,73	12,39	10,26	10,49	14,00	14,18
Fe_2O_3	4,23	6,54	5,42	10,85	9,54	9,54	9,92	4,30	4,12
FeO	8,61	4,95	4,18	10,45	12,96	14,16	11,38	8,40	8,48
MnO	0,19	0,15	0,11	0,16	0,16	0,18	0,17	0,13	0,11
MgO	10,05	5,35	2,26	7,95	9,78	7,88	9,20	9,00	0,94
CaO	12,05	12,68	12,55	9,76	3,50	8.04	5,73	9,54	9,50
Na_2O	4,21	4,64	7,95	3,82	4,48	3,15	3,30	4,11	4,22
K_2O	0,18	0,12	1,08	0,44	0,49	1,28	0,08	0,60	0,61
H_2O^+	2,27	4,98	13,02	2,35	5,01	3,22	4,66	1,66	1,58
H_2O^-	0,49	0,96	0,50	0,45	0,51	0,53	0,48	0,62	0,51
P_2O_5	0,20	0,11	0,14	0,16	0,18	0,11	0,10	—	0,18
CO_2	—	—	—	0,70	2,00	12,50	5,30	—	—

Analitičar: R. Antić

1 — amfibolit, Polom—Drinjača.
2 — metadijabaz, Kamenica—Drinjača.
3 — spilit, Karno—Srebrenica.
4 — alterisani dijabaz, Zapoljska Rijeka.
5 — tuf, Šutorina Rijeka.
6 — tuf, Šutorina Rijeka.
7 — tuf, Šutorina Rijeka.
8 — albitizirani dijabaz, Kravica—Bratunac.
9 — albitizirani dijabaz, Stublić—Srebrenica.

Pješčari su najzastupljeniji litološki član. Oni su srednje do krupnozrni, i slabo su sortirani. Izražen je sericitsko-silicijski cement u kome se nalazi i izvjesna količina gvoždevite materije. Pješčari pripadaju subgrauvakama, na granici sa feldspatskim subgrauvakama. U sastav pješčara ulaze: pretežno kvarc, varijabilnog prečnika, rjeđe feldspat, odlomci različitih stijena muskovit i biotit. Modalne analize teške frakcije dale su oko 7% turmalina, preko 2% cirkona, 5% rutila, oko 2% amfibola, 3% piroksena, 22% pirita, 51% limonita i oko 12% ostalih metaličnih minerala.

Veoma su važna sočiva sivocrnih krečnjaka koja se javljaju u seriji bez kontinuiteta. Debljina im se kreće do nekoliko metara, a debljina slojeva 5—30 cm. Argilofiliti su podređeno zastupljeni, i to samo u najgornjim dijelovima.

Na osnovu konodonti iz sočiva tamnih krečnjaka: *Idiognathodus cf. delicatulus*, *Idiognathodus* i *Lonchodina sp.*, određen je srednji karbon.

Debljina srednjeg karbona iznosi oko 700 m.

GORNJI KARBON (C_3)

Predstavljen je krečnjacima sa belerofonima i fuzulinidama koji leže konkordantno preko serije škriljaca i pješčara srednjeg karbona. Otkriven je između Šljivove i Petrine Stijene u SI dijelu lista, na dužini od 9 km i širini od oko 650 m.

Krečnjaci su crne, sive do tamnosive boje. U višim dijelovima sadrže fosilne ostatke: belerofona krinoida, zatim krupne alge i fuzulinide. Iz ovih krečnjaka sa lokaliteta Ravno brdo i Petrina stijena, određeni su: *Anthracoporella spectabilis*, *Parafusulina pseudojaponida* i *Quasifusulina longissima.*

Na osnovu paleontološkog materijala i superpozicije određen je gornji karbon.

Debljina krečnjaka kod Petrine stijene i Ravnog brda iznosi oko 120 m.

SREDNJI PERM (P_2)

Srednjopermske tvorevine grade teren u uzanom pojasu kod Rožaja, koji se pruža preko Orlića do Mačkovog kamena, u sjeveroistočnom dijelu lista. Pružaju se sjeverozapad-jugoistok, i kontinualno prate gornjokarbonske krečnjake, s kojima imaju tektonski odnos. U sjeverozapadnom dijelu pojas permskih tvorevina presječen je rasjedom u dolini potoka Sigovac gdje je ovaj kontinuitet izvjesno poremećen.

Predstavljen je raznobojnim glincima, škriljcima, škriljavim krečnjacima i pješčarima. Pješčari su najzastupljeniji litološki član i često sadrže prevlake malahita.

Fosilni ostaci nisu konstatovani. Međutim, na području susjednog lista Zvornik, na Dolovskom brdu gdje je razvijena ista serija određeni su: *Permocalculus tenellus, Hemigordus sp.* i *Nodosaria sp,*

Na osnovu gornje uporedbe, i litološke istovjetnosti sa navedenim lokalitetom, određen je srednji perm. Debljina mu iznosi do 50 m.

GORNJI PERM (P_3)

Predstavljen je uglavnom crnim bituminoznim krečnjacima, koji leže konkordantno preko pješčara i škriljaca srednjeg perma. Otkriven je u dugačkoj zoni, dinarskog pružanja koja je daleko duža i šira od srednjopermskog pojasa. Ova zona dobro je otkrivena na području krajnjih sjeveroistočnih padina Sokolske planine. Pored bituminoznih krečnjaka, samo u višim dijelovima gornjeg perma javljaju se i uslojeni dolomitični krečnjaci koji su veoma malo zastupljeni.

Iz crnih bituminoznih krečnjaka određeni su mikrofosili: *Robuloides lens, Pachyphloia paraovata. Parapachyphloia rara i Permocalculus fragilis.*

Na osnovu gornjeg paleontološkog materijala i superpozicije određen je gornji perm, čija debljina iznosi oko 150 m.

MEZOZOIK

Mezozojske naslage su najzastupljenije poslije paleozojskih na listu Ljubovija. Predstavljene su pretežno karbonatnim stijenama. Klastične stijene dolaze u skitu, djelimično u ladiniku i juri. U području lista utvrđeni su različiti facijalni razvoji pojedinih članova mezozoika pa je izdvojeno dvadeset različitih kartiranih jedinica.

TRIJAS

Trijaske naslage su rasprostranjene u JZ, S i SZ dijelu lista. Naslage su različite petrografske građe. Sastavljene su od sedimentnih i vulkanskih stijena. Paleontološki i superpoziciono izdvojen je donji, srednji i gornji trijas, a u okviru njih i više kartiranih jedinica. Trijas je razvijen u cjelini i paleontološki dobro dokumentovan.

DONJI TRIJAS

Donjotrijaski sedimenti leže diskordantno preko paleozojskih naslaga, sa izuzetkom u SI dijelu terena gdje su konkordantni na gornjem permu. Ove naslage su najviše razvijene u Jagodnji i Sokolskoj planini. Znatno prostranstvo imaju u zoni Kravica—Drinjača, u dolini Jadra, Jasenjiću, Cerskoj i Zaklapači.

Razviće donjeg trijasa u području lista je dvojako. U dijelu terena Mačkov Kamen—Ljubovića, gdje donjotrijaske naslage nisu mogle biti raščlanjene, predstavljene su dolomitima i dolomitičnim krečnjacima sa pješčarima i alevrolitima.

U ostalim dijelovima terena u donjem trijasu izdvojeni su: donja kvarcno-klastična i gornja karbonatna serija.

Dolomiti i dolomitični krečnjaci sa pješčarima i alevrolitima (T_1)

Otkriveni su i izdvojeni jedino u vidu dugačke zone, dinarskog pružanja od Nemić Kamena do rijeke Ljubovide. U dijelu zone Jagodnje i Sokolske planine najbolje su otkriveni, i tu leže konkordantno preko krečnjaka gornjeg perma. U nižim dijelovima predstavljeni su dolomitičnim i pjeskovitim krečnjacima i dolomitima. U višim dijelovima javljaju se proslojci i sočiva pješčara i alevrolita, koji se inače masovno javljaju kroz cijeli donji trijas ovoga dijela terena.

Dolomiti i dolomitični krečnjaci su mikro i finokristalaste stijene. To su dijagenetski promjenjene stijene u kojima se nekad zapažaju konture ljuštura. Prošarane su kalcitskim, ređe limonitnim žilicama. Mjestimično se u njima nalaze i nepravilne koncentracije organske materije. Procenat dolomitne komponente iznosi oko 50%.

Pješčari odgovaraju subgrauvaknom tipu, na granici prema kvarcnom pješčaru. Dobro su sortirani i predstavljaju sitnozrni varijetet. Detritus pješčara izgrađuje pretežno kvarc, muskovit i veoma malo feldspat. Cement je karbonatni. Od teških minerala određeni su: turmalin, cirkon, epidot i metalični minerali.

Alevroliti su izgrađeni uglavnom od kvarcnih zrna, podređene količine muskovita i feldspata. Cement je glinovito-silicijski sa malo karbonata. Glinovita materija je češće rekristalizirana i većim dijelom pretvorena u kvarcno-sericitsku masu.

Određeni su: *Anodontophora fassaensis, Eumorphotis venetiana, Naticella costata, Myophoria costata, Tirolites cf. cassianus* i dr. Mikropaleontološki donji trijas je skoro sterilan. Određen je samo foraminifer *Meandrospira iulia.*

Na osnovu paleontološkog materijala i superpozicije dolomiti i dolomitični krečnjaci sa pješčarima i alevrolitima određeni su kao donji trijas, čija debljina kod Ljubovide iznosi do 150 m.

Kvarcno-klastična serija ($T_1^{1,2}$)

Naslage ove serije su mnogo zastupljenije od karbonatnih. Otkrivene su u području: Zagrađa, Drinjače, Kravice, Dugog i Kutnja. Leže diskordantno preko karbona drinskog razvića. U više slučajeva kvarcno-klastična serija je razvijena u cijelom rasponu donjeg trijasa. Karakteristično je da sa ovim sedimentima počinje i trijaska transgresija. U sastav serije ulaze najviše raznobojni pješčari, manje konglomerati, glinci i krečnjaci, a u SI dijelu lista još i breče.

U najnižim dijelovima javljaju se pješčari sa ulošcima konglomerata, crvene, semđe i sive boje, iznad koje dolaze mikrobreče. Dalje se nastavljaju proslojci raznobojnih glinovito-laporovitih sedimenata. U završnim dijelovima preovlađuju glinovito-pjeskoviti krečnjaci, ponegdje ankeritični i dolomitični.

Pješčari su sive, mrkožute do crvenkaste boje. Srednjeg su zrna i odgovaraju subgrauvakama. Najviše se sastoje od kvarca, manje feldspata, muskovita. Cement je sericitsko-silicijski. Sericit je orijentisan oko kvarcnih zrna. Strukture su psamitske.

Raznobojni glinci i glineni škriljci, izgrađeni su pored glinovite komponente i od kvarca, muskovita, sericita i biotita, koji je često izmjenjen. Sadrže veću količinu limonitiziranih minerala. Karakteristična je paralelna orjentacija sastojaka.

Konglomerati su veoma rijetki, i to kao mali ulošci u pješčarima. Breče su takođe rijetke i neznatnih su razmjera. Tamnosivi krečnjaci su glinoviti, pjeskoviti, ankeritični i dolomitični. Sadrže do 50% dolomita. U sebi sadrže jako sitna, uglasta, do slabo zaobljena zrna kvarca i ljuspe muskovita. Prisustvo limonita daje im rumenkastu boju.

Pored dugogodišnjeg uzorkovanja ova serija je ostala paleontološki nedokumentovana. Isključivo prema litološkom sastavu može se zaključiti da su se ove naslage taložile u plitkoj vodi, prema superpoziciji pripadaju donjem trijasu.

Debljina ove serije u rijeci Šuturini iznosi oko 230 m.

Karbonatna serija (T_1^2)

Predstavljena je krečnjacima, koji leže konkordantno preko naslaga kvarcno-klastične serije. Javljaju se u vidu izduženih zona koje nisu kontinualno razvijene zbog bočnih facijalnih prelaza u klastičnu seriju. Otkriveni su kod Ljeskovika, Ljeljendola, Šuturine rijeke i Zaklapače. Sedimentološki su određeni mikrokristalasti, finokristalasti i pjeskoviti krečnjaci. Sadržaj $CaCO_3$ kod mikrokristalastih vrsta iznosi preko 90%. Nerastvorni ostatak je oko 4%, i sastavljen je od organsko-glinovite materije i kvarca. Kod finokristalastih krečnjaka, koji su sive do tamnocrvene boje povećana je količina limonitno-hematitske komponente što ukazuje na oksidacionu sredinu stvaranja. Nerastvorni ostatak im je do 6%. Sastoji se pored gore navedenog, još i od gvoždevite materije, plagioklasa i cirkona. Pjeskoviti krečnjaci imaju sivu i žućkasto smeđu boju. Nerastvorni ostatak im je 10—22%. Terigeni materijal nije dolazio iz većih daljina što potvrđuje uglasti oblik zrna.

Iz tamnosivih do smeđih krečnjaka Šutorinske rijeke određeni su: *Naticella costata* i *Myophoria costata*. Iz krečnjaka Jagodnje i Sokolske planine određene su iste vrste, kao i *Gervilleia costata*, *Pseudomonotis sp.* i dr. Iz mikrokristalastih, pseudooolitičnih krečnjaka ove serije određena je *Meandrospira iulia* u asocijaciji sa *Glomospira sp.*

Na osnovu paleontološke dokumentacije i superpozicije ove naslage pripadaju kampilskom katu. Taložene su u nešto dubljoj sredini što se zaključuje iz litološkog sastava i faune. Debljina kampilskih naslaga iznosi oko 80 m.

SREDNJI TRIJAS

Srednjotrijaske naslage zastupljene su najviše na Ravnoj Romaniji, i u većem dijelu terena Zaklapača—Ljutica, Cerska Vis i Kravica—Drinjača. Znatno su zastupljene i u Sokolskoj planini. Predstavljene su različitim vrstama krečnjaka, dolomita i znatno manje vulkanogeno-sedimentnim tvorevinama. Faunistički i superpoziciono izdvojeni su srednji trijas uopšte, anizijski i ladinski kat.

Srednji trijas uopšte (T_2)

Predstavljen je debelom serijom uslojenih i masivnih krečnjaka, i znatno manje dolomita, Izdvojeni su na istočnim padinama brda Sikira, odakle se pružaju prema JI na Komić, Lisinu. Ravnu Goru i plato Podravna. Ove naslage počinju najčešće sa lijepo uslojenim dolomitičnim krečnjacima, čija debljina slojeva iznosi 5—30 cm. Boje su rumenkastosive i proslojavaju se sa dolomitima. Krečnjaci su mjestimično prekristalisali. Iznad njih leže sivi brečasti krečnjaci. U samom vrhu nalaze se sivosmeđi, rjeđe uslojeni do masivni krečnjaci, u kojima se često nalaze presjeci briozoa.

U predjelu Gerova i Vrsinja ovi krečnjaci predstavljaju direktnu podinu boksitnih ležišta. Bogati su ostacima cijanofita, mikrokoda i sitnim, nejasnim presjecima foraminifera. Također se zapažaju i prekristalisale strukture hidrozoa, koje se sreću u gornjim dijelovima srednjeg trijasa.

U području Udrč—Barski potok, izdvojene su velike naslage oivh krečnjaka, čija je južna granica tektonska. Slično kao i kod Sikire i ovdje u donjim dijelovima preovlađuju slojeviti sivi krečnjaci i dolomitični krečnjaci. Preko njih u postupnom prelazu dolaze pločasti, sivocrveni krečnjaci sa proslojcima rožnaca. U samom vrhu su bankoviti i masivni, sivorumeni dolomitični krečnjaci iz kojih je određena *Meandrospira dinarica*, karakteristična za anizijski kat.

U srednjem trijasu uopšte određene su slijedeće strukturne vrste krečnjaka: mikrokristalasti, kriptokristalasti, grudvasti, finokristalasti krečnjaci, krečnjačke breče, dolomitske breče, te laporoviti i pjeskoviti dolomitični krečnjaci.

Mikro i kriptokristalasti krečnjaci su tamnosivi i sivi. Izgrađeni su od mikro i kriptokristalastog kalcita, sa manjim primjesama ugljevito-organske i glinovite materije. Nerastvorni ostatak je oko 6%, koji je predstavljen silicijskom, i manje ugljevito-glinovitom materijom.

Finokristalasti krečnjaci izgrađeni su od kalcita. Boje su mliječno bijele do svijetlosive. Grudvasti krečnjaci su sivi i sadrže oko 99% $CaCO_3$.

Pjeskovito-laporoviti krečnjaci karakterišu se povećanim sadržajem terigene komponente, ili nekad silicijske materije. Izgrađeni su od kalcita. Kod pjeskovitih varijeteta ima još kvarca, muskovita, feldspata, te litoklasta i kvarcnog pješčara, sericita i hlorita. Količina nerastvornog ostatka kreće se od 10—26%.

Dolomitični krečnjaci su ružičaste i sive boje. Osnova im je od kalcita i gvoždevitog pigmenta. Dolomit je u idiomorfnim kristalima. Količina nerastvornog ostatka je ispod 1%. Krečnjačke breče su izgrađene od litoklas ičnih fragmenata krečnjaka. Cement je od kalcita, i rijetko kvarca. Nerastvorni ostatak se kreće od 10—23%. Dolomitna breča je izgrađena od sitnokristalastih dolomitskih fragmenata, veličine 1—7 mm. Cement je sitnodisperzni kalcitsko-dolomitski sa sitnim kristalićima dolomita. Ove breče dolaze kao tektonski produkt.

Debljina srednjeg trijasa uopšte, kod Udrča je oko 800 m.

U sjeveroistočnom dijelu lista, u ovaj odjeljak uvršteni su dolomitično-krečnjačke stijene koje izgrađuju JZ padine Sokolske planine. Ovdje u nižim dijelovima prvo dolaze dolomitični krečnjaci, preko kojih leže crvenkasti, malo laporoviti krečnjaci sa slabo očuvanim amonitima iz roda ceratites. Serija se završava sprudnim krečnjacima u kojima su obilato zastupljene alge, hidrozoi, slabo očuvani korali, a određena je *Teutloporella hereulea.*

U srednjem trijasu uopšte zastupljeni su dijelovi anizika i ladinika koji nisu mogli biti izdvojeni u svim područjima zbog postupnih prelaza, odnosno malih facijalnih razlika i oskudnog paleontološkog materijala, pa su ove naslage izdvojene kao srednji trijas uopšte.

Anizijski kat (T_2^1)

Predstavljen je facijom krečnjaka koji leže konkordantno preko sedimenata donjeg trijasa. Veće rasprostranjenje imaju oko Kravice i Drinjače, i nešto manje oko Cerske, Šutorine i u Sokolskoj planini. Predstavljen je svijetlosivim krečnjacima i rjeđe organogeno-detritičnim koji sadrže faunu. Uslojeni su u slojeve debljine 10—70 cm. Sadržaj $CaCO_3$ ovih krečnjaka kreće se oko 97%. Pjeskovite i laporovite krečnjačke vrste u sebi sadrže povećanu količinu terigene komponente ili silicijske materije. Kod njih je količina nerastvornog ostatka 9—27%. Mjestimično su otkrivene dolomitske breče i čisti dolomiti. Postanak breča je tektonski.

Iz organogeno-detritičnih krečnjaka Kravice i Šutorine određeni su: *Pilammina densa, Frondicularia woodvardii, Vidalina martana, Macroporella alpina.* Takođe su utvrđeni i viši dijelovi anizika sa amonitskom faunom iz zone sa *Ceratites trinodosus, Gymnites cf. incultus, Ptychites flexuosus Monophyllites sp., Arcestes sp.* kao i presjeci ortoceratida. U preparatima iz ovih krečnjaka nailazi se na stratigrafski indiferentnu mikrofosilnu zajednicu koja je vezana za nešto mirniju sredinu.

U SI dijelu terena kod V. Majdana, Obojnika i Nemić Kamena otkriveni su mermerisani i dolomitični krečnjaci i mermerne breče sa *Meandrospira dinarica.*

Na osnovu paleontološkog materijala određen je anizijski kat čija se debljina kreće, sjeverno od Srebrenice oko 300 m.

Piroklastiti i labradorski andeziti ($\theta\alpha T_2$)

Duž stare dislokacije Ždrelo—Ljubovića, na dužini 12—15 km otkriven je veliki kompleks ovih stijena. Piroklastiti su zastupljeniji od andezita. Predstavljeni su vulkanskim brečama, ignimbritima, zatim tufovima i veoma rijetko tufitima. Jako su alterisani pa su zadobili mrkožutu boju. Vulkanske breče su izgrađene od fragmenata sericitisanih i karbonitisanih andezita, pješčara i krečnjaka uloženih u hloritsko-sericitsko-karbonatni cement. Najveće partije ovih breča otkrivene su u Rudnoj rijeci, Sokolu i gornjem dijelu Krmačkog potoka. Andeziti se javljaju kao mali izlivi i žice u piroklastitima. Fenokristali su od plagioklasa, amfibola i piroksena. Osnova im je hipokristalasta do staklasta. Ignimbriti su masivni, uklapaju komade efuziva. Crne su boje. Osnovu im čini potpuno hloritisano vulkansko staklo.

Prema položaju ove stijene bi najvjerovatnije pripadale aniziku do ladiniku.

Ladinski kat

Ladiničke tvorevine leže konkordantno preko naslaga anizijskog kata i imaju malo rasprostranjenje. Izdvojene su naslage vulkanogeno-sedimentne formacije i karbonatne stijene.

Vulkanogeno-sedimentna formacija ($^1T_2^2$). Ove tvorevine izdvojene su sjeverno od Kravice kod Bratunca (Opravdići, Očenovići, Begići). Leže konkordantno na krečnjacima i dolomitima anizika, a direktna su baza karbonatnim ladiničkim stijenama. Predstavljeni su pješčarima, rožnacima, vrlo malo krečnjacima, dijabazima i tufitima. U najnižim dijelovima dolaze raznobojni rožnaci, preko kojih u postupnom prelazu dolaze krečnjaci sa kvrgama rožnaca. U višim dijelovima nalaze se kvarcno-sericitni pješčari, dijabazi i tufiti.

Pješčari su najčešće grauvaknog tipa. Obično su trošni i zemljastog izgleda. U njihov sastav ulaze: kvarc, muskovit, hlorit, manje plagioklas i fragmenti stijena.

Rožnaci su sivi, crni, crvenkasti, često manganoviti. Manje su zastupljeni od pješčara. Izgrađeni su od silicijskih minerala, kalcedona i kriptokristalastog kvarca, a samo mjestimično i od zrna karbonata.

Krečnjaci su rumenkaste boje i puni su kvrga rožnaca. Pripadaju kriptokristalastim vrstama. Dijabazi su sivozelenkaste do zelenosmeđe boje. Strukture su dijabazno zrnaste koja se teško raspoznaje zbog alteracije. Glavni sastojak je feldspat, redovno transformisan u kalcit, te se raspoznaju samo po lamelarnoj građi koja odaje prvobitni plagioklas. Drugi po zastupljenosti je hlorit nastao kao produkat transformacije feromagnezijskog minerala, najvjerovatnije augita.

Od sporednih se uočavaju: sfen i leukoksen.

Spiliti — albitizirani dijabazi, su ofitske, ređe porfirsko-ofitske strukture. Teksture su masivne. Sastoji se od plagioklasa-albita. Između plagioklasa javlja se hlorit i rjeđe augit koji ispunjavaju međuprostore. Od sporednih sastojaka određeni su: ilmenit i leukoksen. Hemijski sastav ovih stijena vidi se u tabeli 1, anal. 8.

Tufitne stijene su izgrađene od radijalno zrakastog kalcedona, karbonatnih minerala, i rijetkih zrna plagioklasa.

Prema lito sastavu i faunistički dokazanoj podini i povlati tvorevine ove formacije određene su kao donji dio ladinika. Debljina ovih tvorevina, sjeverno od Kravice iznosi oko 200 m.

Karbonatna serija ($^2T_2^2$). Konkordantno preko naslaga vulkanogeno-sedimentne formacije leže organogeno-detritični i dolomitični krečnjaci iz kojih su određeni mikrofosili. Otkriveni su sjeverno od Kravice kod Bratunca, u vidu manjih odjelitih partija. To su slojeviti do bankoviti krečnjaci, i dolomitični krečnjaci.

Određene su alge: *Teutloporella herculea, Teutloporella nodosa, Diplopora annulata* i dr. Od foraminifera određene su: *Trocholina sp., Tetrataxis sp.*, i dr.

Iz lokaliteta Kik u SI dijelu lista, iz istih krečnjaka određene su alge: *Dasycladaceae, Teutloporella herculea.*

Na osnovu paleontološkog materijala i superpozicije ova serija pripada gornjem dijelu ladinskog kata. Debljina serije iznosi 20 m.

SREDNJI I GORNJI TRIJAS ($T_{2,3}$)

Sedimenti srednjeg i gornjeg trijasa otkriveni su i izdvojeni na Ravnoj Romaniji, gdje su navučeni na jurske tvorevine. Znatno prostranstvo zauzimaju i u predjelu Zaklapače, Ljutice i planine Sušice.

U području Ravne Romanije predstavljeni su krečnjacima i dolomitičnim krečnjacima, koji su u donjim dijelovima slojeviti, a u gornjim bankoviti do masivni. Oni su sivorumenkasti do crvenkasti. Sedimentološki su određeni finokristalasti, mikro i kriptokristalasti, dolomitični i rjeđe pjeskoviti i grudvasti krečnjaci.

Mikro i kriptokristalaste vrste su najzastupljenije. Izgrađeni su od gustog kalcitskog materijala, sa nešto organske i glinovite materije. Količina nerastvornog ostatka je varijabilna, i iznosi od 1—4%.

Finokristalasti krečnjaci su sivi i svijetlosivi. Osnova im je prekristalisala, i sastavljena je od kalcita. Veličina zrna kvarcita je od 0,01—0,5 mm. Količina nerastvornog ostatka je 1—3%.

Grudvasti krečnjaci imaju sivosmeđu i rumenkastu boju. Cement je od kalcita. Odlikuju se visokim sadržajem $CaCO_3$ (99%).

Pjeskoviti krečnjaci odlikuju se povećanim sadržajem terigene komponente. Osnova je od kalcita. Nerastvorni ostatak je od 8—15%, a predstavljen je kvarcom i feldspatom.

Mikro i kriptokristalasti dolomitični krečnjaci su tamnosivi. Izgrađeni su od dolomitičnog materijala sa primjesom kalcita i dolomitskih zrna.

U području Birač—Sikira krečnjaci i dolomitični krečnjaci se smjenjuju. Donji dio ovdje je predstavljen svijetlosivim i brečolikim dolomitičnim krečnjacima. Lijepo su uslojeni i sadrže umetke pjeskovito-laporovitih krečnjaka. Iznad njih dolaze rumenkasti slojeviti krečnjaci sa rijetkim radiolarijama. Debljina slojeva je 5—40 cm. U samom vrhu su svijetlosivi ispucali masivni krečnjaci sa krinoidima, hidrozoima i nejasnim presjecima foraminifera.

Veći dio serije pripada srednjem, a gornji, manji dio, gornjem trijasu. Mjestimično je u samom vrhu serije izražena facija zoogeno-sprudnih krečnjaka bogatih algama, foraminiferama i ostrakodama. Analizirani preparati ukazuju na faciju sprudnih krečnjaka stvaranih u plitkoj sredini. Ovakve facije podjednako su zastupljene u srednjem i gornjem trijasu, te je i iz tih razloga bilo otežano odvajanje srednjeg od gornjeg trijasa. Osim toga, nigdje nije mogla da se odredi gornja granica prema gornjem trijasu. Česte facijalne izmjene i nedostatak paleontološkog materijala iz ovih dijelova trijasa takođe predstavlja određenu poteškoću za odvajanje.

Određene su alge: *Codiaceae, Cyanophitae, Bačinella sp., Microcodium sp.* i dr.

Prema oskudnom paleontološkom materijalu ova serija pripada srednjem i dijelom gornjem trijasu. Debljina serije u Sušici planini iznos ioko 800 m.

GORNJI TRIJAS (T_3)

Naslage gornjeg trijasa izdvojene su samo na Ravnoj Romaniji (Žep, Brložnik i Podžeplje). Predstavljen je slojevitim, rjeđe masivnim krečnjacima i dijelom dolomitičnim krečnjacima. Samo mjestimično, podređeno dolaze dolomiti i breče. Debljina slojeva kreće se od 30—80

cm. Krečnjaci su tamnosive boje, dok su dolomiti nešto svijetliji. U donjim dijelovima krečnjaci se smjenjuju sa brečastim, koji su sive do crvenkaste boje.

Sedimentološki su određeni mikro i kriptokristalasti krečnjaci čiji nerastvorni ostatak iznosi oko 3%, a sastavljen je od glinovito-organske materije i kvarca. Sadržaj $CaCO_3$ iznosi oko 97%. Kriptokristalasti dolomiti su sasvim rijetki. Boje su svijetlosive. Sadržaj dolomita je oko 98%, a nerastvornog ostatka oko 2%.

U najviše slučajeva gornji trijas je predstavljen megalodonskim krečnjacima, koji predstavljaju najmlađu kartiranu jedinicu trijasa na listu Ljubovija. Mjestimično su ove naslage tektonski dovedene u nenormalan položaj prema jurskim sedimentima što je otežalo određivanje granice prema juri.

Krečnjaci se odlikuju mnoštvom megalodona (Žep, Brložnik). Određeni su: *Conhodus cf. infraliasicus*, zatim brojne foraminifere i alge: *Aulotortus sinuosus*, *Aulotortus oscilens*, zatim *Triassina hantkeni*, *Spirillina turgida*, *Agathamina sp.*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*.

Na osnovu paleontološkog materijala određen je gornji trijas čija debljina kod Žepa iznosi oko 500 m.

JURA

Jurske tvorevine zauzimaju veoma malo prostranstvo. Otkrivene su na Ravnoj Romaniji, a u sjeveroistočnom dijelu terena u dugoj zoni od Boranje do Ljubovide. Određeni su različiti facijalni razvoji sa čestim i nejednakim bočnim i vertikalnim izmjenama pojedinačh članova. Izdvojene su tri kartirane jedinice.

DONJA I SREDNJA JURA ($J_{1,2}$)

Razvijena je u faciji krečnjaka, koji na Ravnoj Romaniji leže diskordantno preko krečnjaka i dolomita gornjeg trijasa. Izdvojeni su u nekoliko veoma malih partija kod Kučurina i Brložnika. To su pločasti do bankoviti krečnjaci, katkad kvrgavi i brečolikog izgleda. Boje su rumeno-crvenkaste. Debljina slojeva je od 10—15 cm. Sedimentološki su određeni kripto i mikrokristalasti, siliciozni i oolitični ksečnjaci.

Kripto i mikrokristalasti ksečnjaci su žućkasto smeđi do sivi. Gusti su i kompaktni. Izgrađeni su od mikro i kriptokristalastog kalcita. Rijedak je organogeni detritus. $CaCO_3$ se kreće od 96—98%.

Siliciozni krečnjaci su sive boje, izgrađeni od mikro i kriptokristalastog kalcita. Karakterističan je povećan sadržaj silicije (autigeni kvarc). Povećana je i količina nerastvornog ostatka koji je sastavljen od kvarca i glinovite materije (30—37%).

Oolitični krečnjaci imaju tamnocrvenu boju i jasnu oolitičnu građu. Sastoje se od oolita, pseudooolita i organogenih fosilnih ostataka. Struktura oolita je koncentrična gdje se smjenjuju ljuspe kalcita obogaćene oksidima gvožđa. Po njima se zapažaju fragmenti krinoida i korala. Cementna masa je od finokristalastog kalcita. Ovi krečnjaci obrazovani su u plitkoj sredini, oksidacionoj zoni u kojoj je sadržaj kalcijum-karbonata bio prezasićen.

Iz navedenih krečnjaka kod Kučurina i Brložnika određeni su amoniti: *Phylloceras nillsoni*, *Phylloceras cf. heterophyllum*, *Hildoceras sublevisoni* (M. Anđelković 1968). Iz lokaliteta Stoborana i Stublića određena je mikrofauna *Spirillina liasica* i *Trocholina cf. conica*.

Na osnovu ove faune utvrđeno je da ovi krečnjaci pripadaju donjoj i srednjoj juri. Njihova debljina iznosi oko 70 m.

SREDNJA I GORNJA JURA ($J_{2,3}$)

Tvorevine srednje i gornje jure leže konkordantno preko krečnjaka donje i srednje jure. Izdvojene su na Ravnoj Romaniji kod Žepa, te u SI dijelu lista u zoni Vrelo—Ljubovida. Razviće jure kod Žepa razlikuje se od razvića kod Ljubovide.

Na Ravnoj Romaniji zastupljeni su najviše pješčari, mnogo manje glinci i rožnaci, te veoma malo konglomerati i mikrobreče. Samo mjestimično su zapažene veoma male partije gabrova i pojave spilita.

U zoni Ždrelo—Ljubovića najviše su zastupljeni rožnaci i glinci, pa dijabazi, pješčari, mikrobreče i krečnjaci te veoma malo serpentiniti, spiliti, bazalti i gabrovi. Karakteristični su za ovaj razvoj snažni submarinski izlivi dijabaza.

Pješčari su grauvaknog tipa. Strukture su psamitske, a teksture masivne. Sastoje se od: kvarca (dominantan), sericita, hlorita i rjeđe plagioklasa. Sporedni sastojci su apatit, sfen, hlorit i rjeđe epidot.

Glinci imaju pelitsku strukturu. Izgrađeni su od glinovitih minerala i najčešće su bogati silicijom. Konglomerati i breče su psefitske strukture. Izgrađeni su od odlomaka sedimentnih i rjeđe magmatskih stijena. Rožnaci su raznobojni i sreću se kroz cijelu seriju. Gabrovi su hipidiomorfno zrnaste, rjeđe ofitske strukture kada čine prelaz prema doleritima. Sastoje se od bazičnih plagioklasa (procenat an 50—70), koji su svježi, rjeđe kalcitisani. Uralit i zelena hornblenda se javljaju kao femski sastojci.

Mase dijabaza otkrivene su u okolini Kozlovca, Kozlovske i Vukove rijeke. Javljaju se kao veće izlivne mase. Boje su zelenosive do tamnomrke. Alterisani su. Strukture su ofitske. U sastav ulaze plagioklas (kaolinisan i sericitisan), sa međuprostorima ispunjenim piroksenom, hloritom, leukoksenom i vrlo malo karbonatima. Strukture su ofitske.

Spiliti imaju ofitsku strukturu i masivnu teksturu. Sastoje se najviše od štapićastog albita. Od feromagnezijskih minerala dolaze augit, amfibol i hlorit.

Bazalti (melafiri) su sitnozrni sa karakterističnim mandulama ispunjenim karbonatima. Izgrađeni su od igličastih mikrolita albitiziranog plagioklasa, hlorita, epidota i sekundarnih karbonata. Rijetki su zeoliti.

Serpentiniti se javljaju u vidu izduženih sočiva, duž tektonskih zona (Selenac, Vukova i Grača nička rijeka). Određeni su olivin (serpentinisan), rombični piroksen (prešao u bastit), mono klinični piroksen, hromit (magnetitiziran), i sekundarni minerali gvožđa.

Amfiboliti (V. Majdan, Vukova rijeka), su sivozeleni i većinom raspadnuti. Određeni su plagioklas, amfibol, epidot, cojsit i sfen.

Obzirom da u predjelu Ravne Romanije ove tvorevine konkordantno leže na faunistički dokazanim krečnjacima donje i srednje jure, može se zaključiti da ove naslage pripadaju dijelovima srednje i gornje jure. Debljina serije ovdje iznosi oko 170 m, a u SI dijelu lista oko 200 m.

GORNJA JURA (J_3)

Predstavljena je crvenkastim krečnjacima koji leže konkordantno preko jurskih vulkanogeno-sedimentnih naslaga. Otkriveno je samo nekoliko veoma malih izolovanih partija u okviru zone Ždrelo—Ljubovića (Mitrina mehana, Postenski potok).

Iz krečnjaka kod Mitrine mehane određena je mikrofauna: *Clypeina jurassica, Calpionella* i dr.

Na osnovu gornje faune određeni su ovi krečnjaci kao gornjojurski. Debljina im nikad ne prelazi 30 m.

GORNJA KREDA

Gornjokredne naslage grade teren od Zaklapače do Vrsinja, sjeverno od Žepa i kod Drinjače. Manje odjelite partije otkrivene su u Sokolskoj rijeci i u Sušici planini. To su različite vrste krečnjaka i dolomita sa rudistima i krupnim foraminiferama, koji su stvarani u plitkoj sredini.

Faunistički je dobro dokumentovana. Izdvojeni su turon i u njemu dva „paketa" različitih krečnjaka, i senon.

TURON

Turonske naslage leže diskordantno preko trijasa, a u predjelu Ravne Romanije i Sokolske planine u istom su odnosu preko jure. Turon je predstavljen raznim vrstama laporovito-pjeskovitih krečnjaka, a u višim dijelovima i masivnim, rjeđe bankovitim krečnjacima. Na terenu se ove dvije vrste krečnjaka dobro razlikuju i izdvajaju.

Niži dijelovi turona ($^1K_2^2$)

Ovaj „paket" je predstavljen laporovitim i pjeskovitim krečnjacima, koji se proslojavaju sa krečnjacima kvrgavog i brečolikog izgleda. Boje su sive, mrke do mrkožute. Lijepo su uslojeni u slojeve debljine od 10—30 cm. Često su puni fosila i čine prave lumakele.

Sedimentološki su to klastične karbonatne vrste: kalkareniti, biokalkareniti i kalcruditi. Karakteristični predstavnici su organogeno-detritični, alevrolitski krečnjaci, pjeskoviti krečnjaci i finokristalasti dolomiti.

Organogeno-detritični krečnjaci izgrađeni su od lito i bioklasta. Veličina odlomaka je iznad 2 mm. Cementovani su kalcitskim cementom. Nerastvorni ostatak je 2—8% a izgrađen je od kvarca, muskovita, organske glinovite materije kao i veoma malo od glaukonita.

Alevrolitski krečnjaci su uglavnom sive boje. Izgrađeni su od kriptokristalastog kalcita (do 90%). Alevrolitska komponenta predstavljena je sitnim oko 0,02 mm zrnima kvarca i kalcita.

Pjeskoviti krečnjaci imaju grudvastu strukturu. Izgrađeni su od gustog kriptokristalastog kalcita i zrna kvarca. Cement je od kalcita. Nerastvorni ostatak je oko 10%.

Finokristalasti dolomiti su sive boje. Izgrađeni su od finokristalastog dolomita, čija su zrna nepravilnih formi. Pripadaju dijagenetskim tipovima.

Laporovito-pjeskoviti krečnjaci su najbogatiji gastropodima i lamelibranhiatima na terenima lista Ljubovija, pri čemu su gastropodi brojniji.

Određeni su *Periaster cf. oblongus*, *Chenopus olisoponensis*, *Tylostoma peroni*, *Girodos pansus*, *Natica punctata*, *Natica pseudobulbiformis*, *Ptygmatis pailletei*, *Nerinea schiosensis* i dr. Od lamelibranhijata određeni su: *Lucina falax*, *Pectunculus subconcentricus*, *Pecten obovatus*, *Neithea inconstans* i dr.

Prema paleontološkom materijalu „paket" laporovito-pjeskovitih krečnjaka pripada donjem turonu. Na osnovu litologije i faune može se zaključiti da su ove naslage taložene u plitkoj vodi. Debljina kod Vrsinja iznosi oko 200 m, a na Ravnoj Romaniji 100 m.

Viši dijelovi turona ($^2K_2^2$)

Predstavljeni su masivnim i rjeđe bankovitim krečnjacima. Boje su svijetlosive do rumenkaste. Ovi krečnjaci leže konkordantno preko krečnjaka nižih dijelova turona. Počinju sa svijetlim, slojevitim do bankovitim ostrejskim krečnjacima, a završavaju masivnim rumenkastim krečnjacima. Debljina slojeva kreće se od 20—40 cm, a bankova i do 80 cm. Sedimentološki su određeni mikro i kriptokristalasti krečnjaci, izgrađeni od gustog kalcitskog materijala, u kome su prisutni i ostaci globigerina i globotrunkana. Odlikuju se povećanom količinom glinovite materije, zato je i količina nerastvornog ostatka oko 8%.

Određeni su: *Plesioplocus subincavatus* (jako dobro očuvana ljuštura), i *Biradiolites quadratus*. U ovim krečnjacima nalazi se mnogo slabije očuvanih ljuštura: ceritiuma, glaukonija, hidrobija, cirena i mitilusa.

Na osnovu faune i superpozicije ovi krečnjaci pripadaju višim dijelovima turona. Prema fosilnim ostacima može se zaključiti da su se ovi krečnjaci taložili pri dubljim marinskim uslovima. Debljina viših dijelova turona cijeni se na oko 150 m.

SENON (K_2^3)

Senonske naslage su veoma malo zastupljene na listu Ljubovija. Određena su dva različita tipa razvića senona. U zapadnim dijelovima lista (Drinjača—Cerska), senon je predstavljen rudistnim krečnjacima, koji leže konkordantno na turonu. U SI dijelu lista (Mitrina mehana), predstavljen je konglomeratima, pješčarima i manje krečnjacima, koji leže diskordantno na juri.

Kod Drinjače i Cerske razvijeni su zoogeno-sprudni krečnjaci. Ovi krečnjaci određeni su kao: kalkareniti, mikrogrudvasti krečnjaci i biokalkareniti. Boje su bjeličaste, sive do rumenkaste. Sadržaj 95% $CaCO_3$, i oko 5% nerastvornog ostatka koji se sastoji od kvarca, muskovita i organsko-glinovite materije.

U SI dijelu lista kod Mitrine mehane i Mihajlovića registrovani su krečnjačke breče, konglomerati, pješčari i laporoviti krečnjaci, u par malih partija od po 10-ak metara. Predstavljaju erozione ostatke. Boje su mrkocrvene. Iz njih su određeni *Pithonella ovalis* i *Globotrunkana lapparenti.*

Iz krečnjaka Cerske i Drinjače određeni su: *Aptyxiella felxuosa, Actaeonella lamarcki, Actaconela gigantea, Nerinea pailleteana* i dr. Od lamelibranhiata: *Anomia semiglobosa*, i rudistna vrsta *Durania austinensis.*

Na osnovu paleontološkog materijala određen je senon, čija debljina u okolini Cerske i Drinjače iznosi oko 50 m, a u SI dijelu lista oko 10 m.

KENOZOIK

U kenozoiku su izdvojeni tercijar sa magmatskim i slatkovodnim stijenama i kvartar.

TERCIJARNE MAGMATSKE STIJENE

Izdvojene su oko Boranje i Srebrenice. Predstavljene su granodioritima, dacitima, andezitima, kvarclatitima, piroklastitima, lamprofirima, bazaltima i turmaliziranim stijenama. Uz granodiorite javljaju se i kontaktno-metamorfne stijene.

Najveće rasprostranjenje magmatske stijene imaju u okolini Srebrenice. Kompleks ovih stijena pravcem SZ—JI dug je 28 km. Posebne odjelite mase izdvojene su na potezu Mihaljevići—Gradina, zatim kod Bratunca i na ušću Gračaničke rijeke u Drinu. Srebrenički kompleks magmatskih stijena može se u cjelini podijeliti na dva dijela, linijom koja ide dolinom rijeke Križevice. Istočno od ove linije preovlađuju daciti, a zapadno piroklastiti i manje andeziti. Drugi kompleks tercijarnih magmatita zahvaćenih ovim listom predstavlja južni dio Boranjskog granodioritskog masiva i sa njim udružene efuzive.

Ove stijene nastale su za vrijeme alpskih tektono-magmatskih pokreta. Početak djelatnosti računa se na prelazu oligocena u miocen, kada je najvjerovatnije došlo do intrudiranja granodioritske magme Boranje. U miocenu, usled stalnih tektonskih pokreta dolazi do efuzija, kada je stvoren kompleks dacito-andezita i piroklastita. Sudeći po prostornom oblikovanju eruptivnih masa, rasporedu pojedinih stijena, sortiranosti materijala, tektonici, glavni krater bi se nalazio u užem području Srebrenice, a nekoliko sporednih kratera u SZ dijelu, (Ljuba Voda, Bukovik i Gradno). Nema tačnih podataka ali je vrlo vjerovatno da magmatska djelatnost prestaje negdje u pliocenu. Za ove stijene vezane su olovno-cinkane mineralizacije Srebrenice i Velikog Majdana. Veće mase dacito-andezita oko Srebrenice zahvaćene su propilitizacijom i hidroter-

malnim izmjenama. Paleofloristićkim ispitivanjem mineralizovanih stabala iz tufova određen je: *Taxodixylon sequoianus*, kao i ostaci lista *Rhamnus*, i time dokazana miocenska starost (N. Pantić, 1957), koja je kasnije i potvrđena ispitivanjem apsolutne starosti dacita (G. Deleon, 1966).

GRANODIORITI I KONTAKTNO-METAMORFNE STIJENE ($\delta\gamma$)

Samo južni obod granodioritskog masiva Boranja prelazi na list Ljuboviju. Na ovom dijelu granodioriti su jako grusificirani. Izgrađeni su od kvarca, plagioklasa, kalijskih feldspata (malo kaolinisani, sa tragovima pertitizacije), biotita i amfibola. Kao akcesorni su apatit, sfen, ortit (dosta krupan), cirkon, epidot i neprovidni metalični minerali. Struktura stijene je neujednačeno zrnasta. Hemijski sastav vidi se iz tabele 2. analiza 1.

HEMIJSKE ANALIZE TERCIJARNIH MAGMATSKIH STIJENA

Tabela 2.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO_2	67,16	67,70	65,11	62,20	59,98	59,22	58,02	54,71	61,60	65,24	64,02	49,80
TiO_2	0,52	0,34	0,62	0,62	0,76	0,31	0,89	0,39	0,45	0,22	0,50	0,47
Al_2O_3	16,52	15,42	16,73	16,63	20,89	16,44	17,16	17,02	16,49	22,36	21,96	13,29
Fe_2O_3	1,33	1,10	1,20	1,53	3,45	2,63	1,54	3,03	4,38	1,17	1,27	1,57
FeO	1,96	2,56	2,65	3,07	1,33	2,91	4,40	3,65	0,90	—	—	4,41
MnO	0,09	0,09	0,08	0,11	0,06	0,11	0,07	0,07	0,05	—	—	0,15
MgO	1,31	0,84	0,47	1,45	1,92	2,83	3,76	3,76	2,48	0,48	0,33	6,59
CaO	4,05	4,20	2,55	4,42	4,57	6,65	6,82	6,40	2,97	0,02	0,50	7,70
Na_2O	2,91	2,68	3,30	2,75	1,48	2,13	1,87	2,14	4,24	4,90	5,02	1,91
K_2O	3,56	3,26	3,88	3,50	2,28	2,89	2,27	4,02	4,50	4,90	5,02	4,42
H_2O^+	0,48	1,50	0,80	1,41	2,53	1,44	1,17	2,81	1,43	—	6,70	2,92
H_2O^-	0,39	0,33	0,65	0,45	1,24	1,06	0,22	0,42	0,21	5,27	—	1,31
P_2O_5	0,20	0,19	0,29	0,18	0,12	1,02	0,09	0,05	0,05	—	—	0,54
CO_2	—	—	1,88	1,72	0,22	0,19	2,18	1,99	0,93	—	—	4,70

1 — Granodiorit, Mala Rijeka—Boranja, anal.: V. Knežević; 2 — dacit, Mačkov Kamen, anal.: G. Šoptrajanova; 3 — biotit dacit, Sase—Srebrenica, anal.: M. Tajder; 4 — dacit, Potočari — Srebrenica, anal.: M. Tajder; 5 — andezit, Stolac, anal.: S. Karamata; 6 — hiperstenski andezit, Dimići-Srebrenica, anal.: M Tajder; 7 — andezit, Kozarica—Srebrenica, anal.: F. Trubelja; 8 — hornbelnda andezit, Vitlovac—Srebrenica, anal.: S. Rakojević; 9 — kvarclatit, Čičevac—Srebrenica, anal.: S. Karamata; 10 — propilitisani dacit, V. Guber—Srebrenica, anal.: Đ. Gromović; 11 — kaolinisani dacit, Borići—Bratunac, anal.: M. Vitković; 12 — mineta, Gradina—Srebrenica, anal.: F. Trubelja.

Prilikom utiskivanja granodioriti su izvršili jak kontaktni metamorfizam na okolne stijene. Širina izmijenjene zone varira, dostižući mjestimično i do 2 km. Dejstvo kontaktne metamorfoze odrazilo se na paleozojskim stijenama povećanim stepenom kristaliniteta, rjeđe silifikacijom i turmalinizacijom (Mačkov kamen, Velika rijeka).

Kod karbonatnih stijena došlo je do prekristalizacije u mermere i obrazovanja skarnova (Lipnička glavica, Razbojište). Vulkanogeno-sedimentne tvorevine pretrpjele su znatne promjene: gabrovi su u većini prešli u amfibolite, a glinoviti sedimenti u razne vrste kornita i bobičavih škriljaca.

DACITI (αq)

Daciti su predstavljeni najčešće biotitskim varijetetima, zatim amfibolitsko-biotitskim i biotitsko-piroksenskim. Imaju holokristalasto-porfirsku, rjeđe hipokristalasto-porfirsku strukturu. Osnovna masa je kriptokristalasta do mikrokristalasta. Procenat osnovne mase u odnosu na fenokristale kreće se između 50 i 60 vol.%. Osnova je predstavljena pretežno leukokratnim mineralima gdje dominira kvarc a manje feldspat. Rjeđi su femski sastojci koji su transformisani. Kao fenokristali javljaju se plagioklasi, biotit, zatim nešto rjeđe amfibol, i podređeno piroksen. Kvarc takođe dolazi kao fenokristal. Plagioklasi su predstavljeni andezinom i labradorom. La-

melarno su građeni i pokazuju zonarnu građu. Češće su očuvani, a rjeđe slabo kalcitisani i kaolinisani. Biotit se javlja kao najčešći femski sastojak, krupan (često i do 1,5 mm). Idiomorfan je i relativno svjež. Po obodu biotitskih ljuspi uočava se opacitski rub od magnetita. Rjeđe su ljuspe sa slabim stepenom hloritizacije. Amfibol je rjeđi od biotita. Dolazi u krupnim idiomorfnim kristalima. Vrlo rijetka su zrna sa izraženom hloritizacijom i kalcitizacijom. Prema optičkim ispitivanjima odgovara smeđoj hornblendi. Pirokseni su manje zastupljeni od ostalih sastojaka. Dolaze u idiomorfnim prizmatičnim kristalima i odgovaraju augitu. Takođe su zapaženi i rombični pirokseni (hipersten). Kvarc je manje zastupljen kao feno sastojak. Javlja se u vidu krupnih i reserbovanih zrna, čija se veličina kreće oko 1,5 mm. Od akcesornih sastojaka javlja se cirkon i magnetit, a od sekundarnih kalcit i epidot. Hemizam dacita prikazan je na tabeli 2 (analize 2, 3 i 4).

ANDEZITI (α)

Andeziti se karakterišu holokristalasto-porfirskom i hipokristalasto-porfirskom strukturom. Osnova je mikrozrnasta ili hipokristalasta, izgrađena od sitnih mikrolita i stakla. Mikroliti često pokazuju izraženu fluidalnost. Mikroliti su izgrađeni od leukokratnih minerala, rjeđe femskih.

Od fenokristala dolaze srednje kiseli plagioklasi, biotit, rjeđe amfibol i piroksen. Karakteristike pojedinih sastojaka koji izgrađuju ove stijene su gotovo identične sastojcima iz napred opisanih dacitskih stijena, zato ih nećemo ponavljati. Zapaženi su uklopljeni fragmenti pješčara. Hemizam ispitivanih efuzivnih stijena je vrlo srodan iako se iste po mineralnom sastavu razlikuju. Jedino se veća razlika zapaža kod stijena koje su zahvaćene izraženim stepenom hidrotermalnih promjena (silifikacija i kaolinizacija). Prema hemijskim ispitivanjima, odnosno Nigglijevim vrijednostima najveći broj ovih stijena pripada granodioritskoj magmi (tabela 2, analize: 5, 6, 7 i 8).

TUFOVI (θ)

Tufovi se karakterišu najviše bijelom bojom, međutim ima ih i crvenkastih, zelenkastih i pepeljastih. Laki su i upijaju vlagu. Struktura im je alevropelitska. Izgrađeni su od fragmenata stakla i kriptokristalastih silicijskih minerala kao dominirajućih sastojaka. U ovu osnovu uložene su kao odlomci sitne ljuspe biotita i rjeđe zrna plagioklasa. Plagioklas često pokazuje zonarnu građu i blizne lamele, kao kod dacito-andezitskih stijena.

SANIDINSKI DACITI — KVARCLATITI (xα)

Sanidinski daciti (kvarclatiti), strukture su holokristalasto-porfirske, gdje se najčešće u mikrozrnastoj gotovo leukokratnoj osnovi nalaze fenokristali plagioklasa, sanidina, biotita i kvarca. Osnova je često predstavljena štapićastim mikrolitima koji su raspoređeni fluidalno. Plagioklas pokazuje zonarnu građu i blizne lamele, i samo je mjestimično zahvaćen procesom kalcitizacije. Sanidin dolazi u krupnim (do 2 cm) tabličastim kristalima, i znatno je krupniji od ostalih fenokristala. Najčešće je bistar, otporniji je od plagioklasa, no ipak mjestimično je zahvaćen slabijom seritizacijom. Biotit dolazi kao dominirajući femski sastojak, i javlja se u idiomorfnim formama a samo mjestimično je hloritisan.

Kvarc takođe dolazi kao čest sastojak, i javlja se u krupnim, uvijek korodovanim zrnima. Hemizam kod ovih stijena se samo djelimično razlikuje od dacita, jer je kalija u odnosu na natriju uvijek nešto povećana (tabela 2, analiza 9).

BAZALTI (βM)

Bazalti su izuzetno rijetki. Karakterišu se tamnosivom bojom i masivnom teksturom. Struktura je holokristalasta porfirska, gdje se u mikroznastoj osnovi, izgrađenoj od pritkastog feldspata, olivina i sitnih zrna metaličnih minerala nalaze feno sastojci. Kao feno sastojci dolaze zonalni, lamelarno građeni plagioklas (61% an — prosjek od 6 mjerenja), često metamorfisan, i zrna

olivina. Odnos fenosastojaka prema osnovnoj masi je približno ujednačen, a salski minerali preovlađuju nad femskim. Ovi bazalti su najvjerovatnije najmlađe efuzivne stijene na terenu.

PROPILITI I HIDROTERMALNO IZMJENJENI DACITI I ANDEZITI

Propilitizacija dacitsko-andezitskih stijena je jako zastupljena, a ističu se i naknadne hidrotermalne promjene, kao i površinska alteracija. Pod pojmom propilitizacije shvatili smo proces autohidraticionih promjena koje su došle nakon iskristalisavanja pirogenih sastojaka pod dejstvom zaostale tople vode, koja je djelovala na femske sastojke. Salski sastojci su ostali očuvani, ili su samo djelimično transformisani (kalcitisani i sericitisani). Kasnijim hidrotermalnim promjenama došlo je do metamorfoze i slaskih sastojaka, kada je izvršeno i znatno obogaćivanje piritom i ostalim sulfidima. Strukture su najčešće holokristalaste porfirske, gdje se u mikrozrnastoj osnovi nalaze fenominerali plagioklasa i biotita, rjeđe amfibola i piroksena. Plagioklasi su transformisani u: kalcit, kaolin, sericit i epidot, a femski sastojci su uvijek potpuno transformisani. Biotit je prešao u hlorit, a amfibol u hlorit i često kalcit i epidot. Ističu se novoobrazovani sulfidi, a naročito pirit kao i silifikacija stijena. Od sporednih sastojaka dolaze isti oni minerali koji se javljaju i u neizmjenjenim dacitima i andezitima.

Površinskom alteracijom došlo je do razaranja eventualno preostalih sastojaka i izbjeljivanja stijena.

TURMALINIZIRANE STIJENE (qt)

Otkrivene su sjeverno od Srebrenice, na potezu: Visoki Kvarc—Vitlovac. Pružaju se u kontaktnom pojasu propilitisanih i hidrotermalno izmjenjenih dacita sa paleozojskim škriljcima i pješčarima. U ovom kontaktnom pojasu pneumatoliza, a kasnije i hidrotermalni procesi, je zahvatila kako dacite, tako i škriljce i pješčare tako da su to sada potpuno silifikovane i turmalinizirane stijene. U bivšim efuzivima sada se samo mikroskopski primjećuju relikti porfirske strukture, i korodovana zrna kvarca, dok su bivši škriljci i pješčari sada turmalinizirani kvarciti.

Turmalin u ovim stijenama javlja se u igličastim, i radijalno-zrakastim agregatima. Ove stijene su nosioci kalajne mineralizacije.

LAMPROFIRI — MINETA (λM)

Od žičnih ekvivalenata kvarc-dioritske magme na terenu lista Ljubovija otkriveno je nekoliko lamprofirskih žica (mineta) u selu Gradina kod Srebrenice, i u Lozničkoj rijeci kod V. Majdana.

Lamprofiri tamnomrke su boje sa jako izraženim ljuspama liskuna. Struktura im je holokristalasto porfirska, a tekstura plam-paralelna, koju uslovljavaju ljuspe biotita paralelno orjentisane. U alotriomorfnoj zrnastoj osnovi dolaze krupni fenokristali biotita i podređeno augita.

Biotit količinski daleko premašuje ostale sastojke. U osnovi dolaze izmjenjena zrna feldspata, ljuspe biotita i sitnozrni augit. Zapažaju se i sitna zrna metaličnog minerala koji je neravnomjerno razasut po cijeloj osnovi.

Zapaženi su i varijeteti bez augita (Gradina kod Srebrenice), u čiji sastav ulazi biotit, alkalni feldspat-anortoklas, hlorit, kalcit, kvarc, apatit i magnetit.

SLATKOVODNI TERCIJARNI SEDIMENTI

Najviše su razvijeni u zapadnom dijelu lista Ljubovija, oko Kamenice i Drinjače, Dubnice i Zaklapače. Osim toga izdvojeni su kao manje izolovane partije u JZ dijelu lista, kod Lukavice, Supača, Vrsinja, Gerova, Bračana, Bogodola, Koštura i Ljeljendola. Pored dugogodišnjeg oprobovanja nije nađen nijedan fosil te ove stijene faunistički još nisu određene. Isključivo na osnovu litološkog sastava u slatkovodnim tercijarnim sedimentima izdvojena su tri nivoa, koji postupno prelaze jedan u drugi.

Donji nivo — ^{1}Tc, predstavljen je konglomeratima koji su sastavljeni od valutica i slabo zaobljenih komada kvarcita, pješčara, škriljaca, opalske mase i krečnjaka. U među prostorima valutaka, a dijelom i kao poseban proslojak javlja se crvena liskunovita glina. Sedimenti ovog nivoa otkriveni su između Kamenice i Drinjače, i u pojasu između Dubnice i Nedjeljišta. U oblasti Kamenice i Drinjače preovlađuju valutice paleozojskih pješčara i škriljaca, zatim odlomaka krečnjaka različitog porijekla, i rjeđe dijabaza i amfibolita.

U oblasti Neđeljišta preovlađuju valutice krednih krečnjaka i manje pješčara i škriljaca. Veličina valutice kreće se od par milimetara do 0,5 m. Slabo su zaobljeni i sortirani. Debljina ovog nivoa iznosi oko 50 m.

Srednji nivo (θ), utvrđen je u lokalitetu Kamenica—Drinjača. Po svom sastavu sličan je piroklastitima zapadno od Srebrenice. Predstavljen je tufovima i rjeđe odlomcima andezita Nađene su vulkanske bombe veličine i do 1 m. Pored toga, veoma rijetko nalaze se i komadi amfibolita.

U lokalitetu Dubnica i Neđeljište, ovaj nivo predstavljen je tufitima sa izmiješanim fragmentima laporovito-pjeskovitih krečnjaka u kojima je nađena veoma slabo očuvana ljuštura *Helix-a*, kakve se sreću u donjem miocenu.

Prema sastavu i sortiranosti, materijali ovog nivoa su pretaloženi, a prema litološkom sastavu, uporedbi sa srebreničkim tufovima može se zaključiti da pripadaju miocenu. Prema rezultatima bušenja (Pomol) debljina ovog nivoa iznosi oko 250 m.

Gornji nivo (Ng), tvorevine ovog nivoa zahvataju najveće prostranstvo. Utvrđene su u predjelima gdje i gornji i srednji nivo, i u jednoj dugačkoj, ali isprekidanoj zoni od Zaklapače do Ljutice (Vrsinje, Pomol, Palež, Podravanje, Ljeskovačke Ravni). Predstavljen je kvarcnim šljunkovima i pijeskovima, žute, sive i bijele boje. Mjestimično se nalaze i pjeskovite gline, a u Kameničkoj rijeci i slabo vezani konglomerati. U materijalima ovog nivoa često se sreću odlomci rude boksita što takođe govori o pretaložavanju ovih materijala.

Isključivo na osnovu superpozicije i litosastava tvorevine ovog nivoa bi najvjerovatnije pripadale mlađem tercijaru. Debljina nivoa iznosi u prosjeku oko 50 m.

KVARTAR

U kvartaru su izdvojeni terasni sedimenti, izvorski sedimenti, proluvijum, deluvijum, sipar i aluvijum.

Terasni sedimenti (t_1, t_2, t_3)

Izdvojeni su s obje strane rijeke Drine. Dobro su otkriveni u tegarskom, voljevičkom i bratunačkom polju. Na rubovima bratunačkog polja terase su veoma uočljive kako terenski tako i fotogeološki. Izdvojene su na osnovu količinskog učešća određenog materijala. Tako je najdonja terasa predstavljena šljunkom i pijeskom. To su uglavnom zaobljene, pretežno krečnjačke valutice, veličine pesnice, sa nešto sitnijeg šljunka i pijeska. U srednjoj terasi, pored već navedenog materijala ima dosta i gline. Najgornja terasa izgrađena je od glina koje se mjestimično koriste za proizvodnju cigle (Muštanica kod Bratunca). Sve tri terase nisu svugdje razvijene.

Izvorski sedimenti(i)

To su bigrišta ispred mineralnih, običnih izvora i limonitisani materijali ispred mineralnih izvora. Ispred mineralnih izvora oko Srebrenice (V. Guber, V. i M. Kisjelica, M. Guber) taloži se gvožđev hidroksid zajedno sa drugim materijalom. Ovi materijali se i sada stvaraju i pomjeraju u pravcu isticanja vode. Veća bigrišta, čija debljina iznosi oko 40 m, nalaze se u lokalitetu Pašine. Bigrište je formirano ispred velikog, razbijenog karsnog vrela. U Cerskoj

rijeci, ispod Čelebića vrela, nalaze se tri odjelite mase bigra čije se dimenzije kreću oko 50 × 100 m. Bigrovi su vezani za trijaske i kredne krečnjake. Odlikuju se cjevastom do sunđerastom građom, a na površini su trošni. Boje su bijeložućkaste, ponekad mrkožute do sivobijele.

Proluvijum (pr)

U najdonjim tokovima Jadra, Drinjače, Drine i Križevice proluvijalni nanosi se javljaju u obliku konusa. Prema obliku materijala donešeni su kratkim bujičnim tokovima. U njima su zastupljeni slabo oblikovani komadi različitog materijala i veličine. Obično su to komadi krečnjaka, dolomita, eruptiva, kvarcita, pješčara i škriljaca, a nekad sadrže i ponešto glinovito-pjeskovitog materijala.

Deluvium (d)

Male partije otkrivene su kod Žepa na Ravnoj Romaniji, Brložnika, Dragosnice i Nemić Kamena To su trošni komadi krečnjaka i dolomita pomiješani sa rožnacima. Matične stijene su u neposrednoj blizini, i vjerovatno su samo djelimično transportovane. U rijeci Dragosnici pored navedenih odlomaka nalaze se djelimično i šljunkovi.

Sipari (s)

Razvijeni su najviše u krečnjačkim područjima (Crni potok, kanjon Drine, Udrž, Ždrelo i Postenjski Vis). Različitog su sastava, što je zavisno od okolnih stijena. Najčešće su krečnjački. Na padinama Visokog Kvarca sjeverno od Srebrenice formirani su i sipari sastavljeni od turmaliziranih stijena i dacita.

Aluvijum (al)

Javlja se u dolinama Drine, Drinjače, Jadra, Ljubovide, Kamenice, Glogovske i Križevičke rijeke. Predstavljen je krupnim materijalom, uglavnom šljunkom i pijeskom. Od mjesta do mjesta, šljunkovito-pjeskoviti materijal je izmiješan sa pijeskovitom glinom.

TEKTONIKA

Najveći dio terena lista Ljubovija pripada (prema podeli K. Petkovića) geotektonskoj jedinici „unutrašnje paleozojska zona" (B). Krajnji sjeveroistočni dio terena pripada „unutrašnjim dinarskim horstovima" (A), a veoma mali, jugozapadni dio terena ovoga lista pripada „ofiolitskoj zoni" (C). U granicama ovih najkrupnijih jedinica izdvojeno je više tektonskih jedinica koje se razlikuju prema razvoju naslaga i strukturnim oblicima, a koje uopšte uzev imaju dinarsko pružanje.

ZONA UNUTRAŠNJIH HORSTOVA (A)

U okviru zone „unutrašnjih dinarskih horstova" izdvojene su dvije tektonske jedinice koje se potpuno razlikuju u lito-facijalnom i strukturnom pogledu.

TEKTONSKA JEDINICA JADARSKOG PALEOZOJSKOG RAZVIĆA (A_1)

Na listu Ljubovija zahvata mali, krajnji SI dio terena. Pravcem SSZ prelazi na list Zvornik, a na JJI na list Valjevo.

Ova jedinica izgrađena je od karbonskih i permskih pješčara i škriljaca, i belerofonskih i fuzulinskih krečnjaka. Karakteristično je za ovu jedinicu da je izgrađena od paleozojskih tvorevina jadarskog tipa razvića, u kojem su zastupljeni gornji karbon i perm, kojih u drinskom tipu razvića uopšte nema.

Ova jedinica odvojena je na JZ od tektonske jedinice Sokolske planine, uglavnom granicom gornjopermskih bituminoznih krečnjaka sa donjotrijaskim tvorevinama. Ta granica počinje na SZ od Ravne Gore (881 m), i pruža se na JZ do Djelebnice, gdje ima tektonski karakter. Ovdje su belerofonski i fuzulinski krečnjaci gornjeg karbona, manjim reversom, navučeni na donji trijas. U reonu Djelebnice i gornji karbon je u tektonskom odnosu prema srednjem permu.

To je ustvari doslokacija koja se uglavnom pruža dolinom Krive rijeke, pravcem SZ—JI. Dalje na JI dislokacija poremećena je mlađim, poprečnim rasjedima na nekoliko manjih blokova. Pješčarsko-škriljava serija karbona i perma u ovoj jedinici, ubrana je u sistem linearlnih nabora, koji imaju dinarski pravac pružanja, i najvjerovatnije su paleozojski. Oni su u ovom dijelu razlomljeni na više mjesta mlađim transverzalnim rasjedima, pravca pružanja SI—JZ, koji dolaze iz područja Sokolske planine.

TEKTONSKA JEDINICA SOKOLSKE PLANINE (A_2)

Izdvojena je na terenima SI dijela lista Ljubovija. Pruža se od Boranje na SZ, do gornjeg toka rijeke Ljubovića na JI. Sjeverozapadni dio ove jedinice prelazi na list Zvornik, a JI na list Valjevo. Zahvata Sokolske planine, dijelom Jagodnju, predjele Postenja, Vranjače i Kika.

Jugozapadnu i južnu granicu prema drinskom antiklinorijumu predstavlja dislokacija: Boranja—Obodnik—Kutanj, duž koje su navučene jurske, preko karbonskih, i znatno manje trijaskih tvorevina. U SZ dijelu ova dislokacija je prekinuta (poremećena) probojem granodiorita

Boranje. Na SI ova jedinica odvojena je od jadarskog paleozojskog razvića granicom gornji perm — donji trijas.

Tektonska jedinica Sokolske planine izgrađena je najviše od trijaskih kalstičnih i karbonatnih stijena, te jurskih vulkanogeno-sedimentnih tvorevina. Znatnije su zastupljeni trijaski vulkaniti i veoma malo gornjokredni krečnjaci. Jedna od karakteristika ove jedinice je znatna zastupljenost trijaskih i jurskih vulkanita.

U ovoj tektonskoj jedinici izdvojena su dva strukturna oblika i više poprečnih rasjeda.

Reversni rasjed Boranja — Ždrelo — Kik, pruža se pravcem SZ — JI, od Boranje na SZ, preko Gradine, Ždrela i Soko Grada do Kika, odakle prelazi na list Valjevo. Duž njega navučeni su srednjotrijaski krečnjaci na jurske vulkanogeno-sedimentne tvorevine, a u okolini Mačkovog kamena, manja kraljuštanja uslovila su nalijeganje i donjotrijaskih sedimenata na iste jurske tvorevine.

Dislokacija Sokolske planine, predstavlja dio navlake koja je na SZ poremećena intruzijom granodiorita Boranje, a na JZ prelazi na list Valjevo. Duž ove dislokacije jurske stijene Sokolske planine navučene su na karbonske stijene drinskog antiklinorijuma. Na listu Ljubovija ova navlaka prelazi na SZ od Boranje, pruža se SI padinama Obodnika i Kutnja, izbija nz Lipovo brdo, odakle prelazi na list Valjevo. Na dijelu dislokacije oko Velikog Majdana i Obodnika, gdje su česti poprečni rasjedi, izbili su tercijarni daciti. U okolini Kutnja, Petkovače i Lipovog brda izdvojeno je nekoliko manjih reversnih rasjeda koji su paralelni sa dislokacijom Sokolske planine. Duž ovih rasjeda došlo je do kraljuštanja i navlačenja donjeg trijasa na karbon, srednjeg trijasa na donji trijas i jure na srednji trijas.

UNUTRAŠNJA PALEOZOJSKA ZONA (B)

U geotektonskoj jedinici „unutrašnja paleozojska zona" (B) izdvojene su tri tektonske jedinice različite u strukturno-tektonskom i facijalnom pogledu.

TEKTONSKA JEDINICA JELEČ—KRAVICA (B_1)

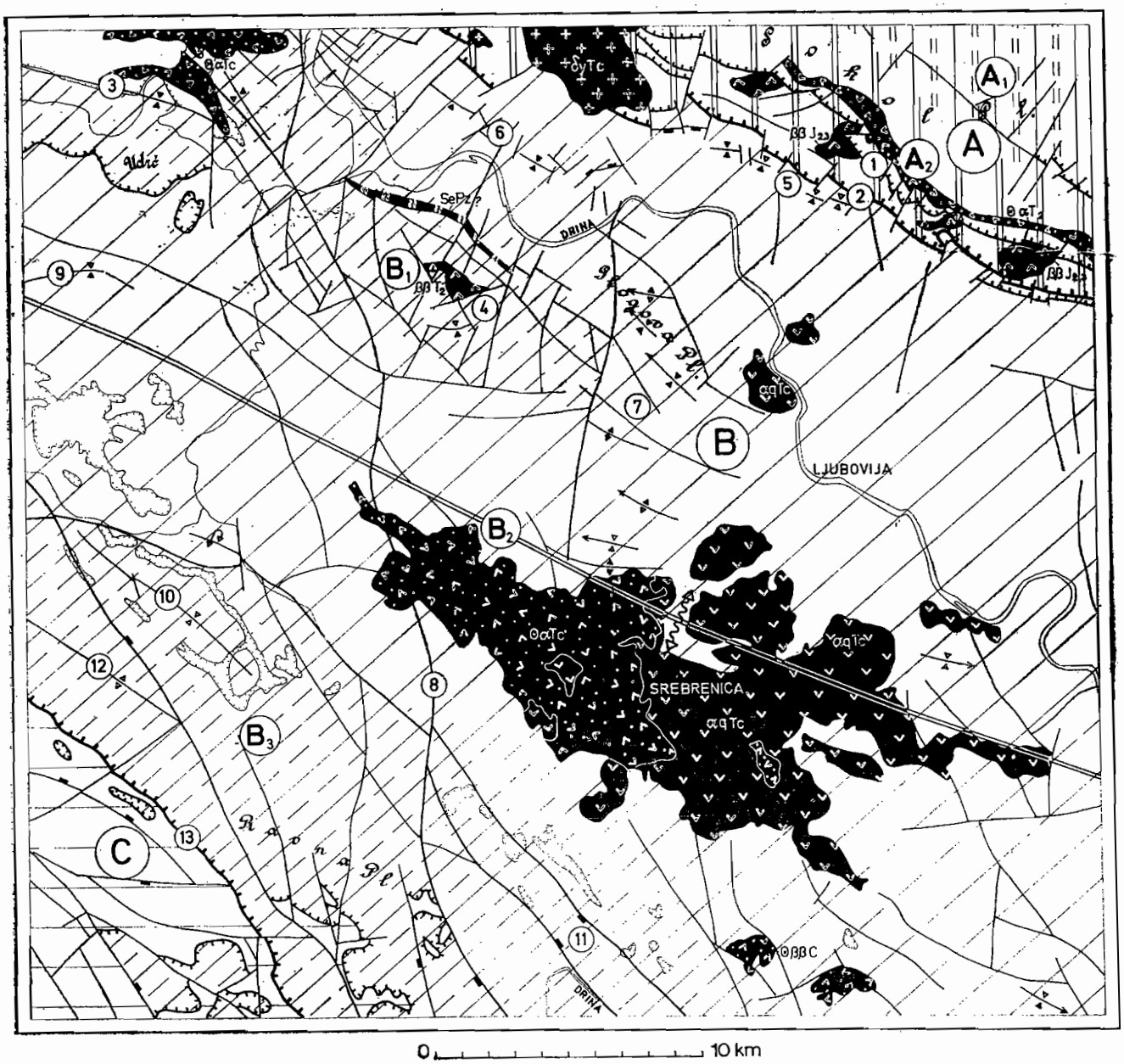
Zauzima znatnu površinu SZ dijela lista Ljubovija. Počinje na SZ od planine Jeleč pa se pruža prema istoku i jugoistoku preko Kamenice, brda Udrč, Drinjače i Kravice, gdje se završava kod Magašića. Svojim SZ dijelom prelazi na list Vlasenicu, a na sjever na list Zvornik.

Sjevernu granicu, na krajnjem SZ maskiraju tercijarni slatkovodni i vulkanski materijali. U području Drinjače granicu prema antiklinorijumu Drine predstavlja dislokacija duž koje su izbili serpentiniti. U krajnjem JI dijelu (Polom) granicu predstavlja diskordancija donjotrijaskih i karbonskih sedimenata. Na jugu, granica prema antiklinorijumu Drine počinje reversom Jeleč—Udrč, duž koga su srednjotrijaski krečnjaci navučeni na karbonske škriljce i pješčare.

Ostali dio južne granice predstavlja diskordantni kontakt donjotrijaskih pješčara i karbonskih škriljaca.

Sl. 3. Pregledna tektonska karta lista Ljubovija. Generalized tectonic map of the sheet Ljubovija. Обзорная тектоническая карта листа Любовия.

A. Geotektonska jedinica unutrašnjih dinarskih horstova. — A_1. Tektonska jedinica Jadarskog paleozoika. — A_2. Tektonska jedinica Sokolske planine. Strukturni oblici: — 1. Reversni rasjed Boranja—Ždrelo—Kik. — 2. Dislokacija Sokolske planine. — B. Geotektonska jedinica unutrašnja paleozojska zona. — B_1. Tektonska jedinica Jeleč—Kravica. Strukturni oblici: — 3. Sinklinala Jeleč—Liješanj. — 4. Sinklinala Drinjača—Magašići. — B_2. Tektonska jedinica drinski antiklinorijum. Strukturni oblici: — 5. Sinklinala V. Majdan—Bobija. — 6. Sinklinala Bušnička rijeka—Stović. — 7. Sistem bora Potočari—Glogovska planina. — 8. Dislokacija Buševiti rid—Drinjača. — 9. Sinklinala Cerska—Osoje. — B_3. Tektonska jedinica Zaklapača—Ljutica. Strukturni oblici: — 10. Sinklinala Zaklapača—Štedrić. — 11. Tektonski rov Nazda. — 12. Antiklinala Zalukovik—Zagrađe. — 13. Navlaka Ravna Romanija. — C. Ofiolitska zona.



A. Geotectonic unit of Inner Dinarid horst.—A_1. Tectonic unit of Jadar paleozoic. — A_2. Tectonic unit Sokolske planine. Structural forms: — 1. Reverse fault of Boranja—Ždrelo—Kik. — 2. Dislocation of Sokolske planine. — B. Geotectonic unit „Inner Paleozoic zone". — B_1. Tectonic unit Jeleč—Kravica. — Struktural forms: — 3. Jeleč—Liješanj syncline. — 4. Drinjača—Magašići syncline. — B_2. Tectonic unit the Drina anticlinorium. — Structural forms: — 5. V. Majdan—Bobija syncline. — 6. Bušnička rijeka—Stović syncline. — 7. Sistem of folds Potočari—Gloovska planina. — 8. Dislocation of Buševiti rid—Drinjača. — 9. Cerska—Osoje syncline. — B_3. Tectonic unit Zaklapača—Ljutica. Structural forms: — 10. Zaklapača—Štedrić syncline. — 11. Tectonical fosse of Nazda. — 12. Zalukovik—Zagrađe anticline. — 13. Ravna Romanija nappe. — C. Ophiolitic zone.

А. Геотектоническая единица хорстов внутрешних Динарид. — A_1. Тектоническая единица Јадарский палеозои. — A_2. Тектоническая единица Соколске планине. — Структурные формы: — 1. Реверсный сброс Бораня—Ждрело—Кик. — 2. Дислокация Соколске планине. — В. Геотектоническая единица внутреина палеозойская зона. — B_1. Тектоническая единица Јелеч—Кравица. Структурные формы: — 3. Синклиналь Јелеч—Лијешань. — 4. Синклиналь Дриняча—Магашичи. — B_2. Тектоническая единица синклинорий Дрини. Структурные формы: — 5. Синклиналь. В. Мајдан—Бобия. — 6. Синклиналь Бушничка ријека—Стовић. — 7. Систем складок Поточари—Глоговска планина. — 8. Дислокация Бушевити рид—Дриняча. — 9. Синклиналь Церска—Осоје. — B_3. Тектоническая единица Заклапача—Лютица. Структурные формы: — 10. Синклиналь Заклапача—Штедрич. — 11. Тектонический ров Назда. — 12. Антиклиналь Залуковик—Заграђе. — 13. Надвиг Равна Романия. — С. Офиолитовая зона.

U građi ove tektonske jedinice najviše učestvuju srednjotrijaski krečnjaci i tvorevine vulkanogeno-sedimentne formacije. Mnogo manje su zastupljeni pješčari i krečnjaci donjeg trijasa i krečnjaci gornje krede. Ovdje je gornja kreda diskordantna prema srednjotrijaskim krečnjacima. Jedinica je vrlo jednostavne strukturne građe. Izgrađena je od dvije sinklinale (Jeleč — Liješanj i Drinjača—Magašići).

Sinklinala Jeleč — Liješanj nalazi se u krajnjem SZ dijelu terena. Zauzima istočne padine Jeleča, Udrča, Obodnika i Glođanska brda. Otkriveno joj je samo južno krilo, izgrađeno od trijaskih krečnjaka preko kojih leže diskordantno gornjokredni krečnjaci. Sjeverno krilo je pokriveno slatkovodnim sedimentima i vulkanskim tvorevinama. Južno krilo je poremećeno većim reversnim rasjedom Udrča, po kome su srednjotrijaski krečnjaci navučeni na karbon. Na istoku je ovaj strukturni oblik prekinut rasjedom koji se pruža od Slanske rijeke, preko Miljanovića, a na sjeveru se gubi u tercijarnim sedimentima Kamenice.

Sinklinala Drinjača — Magašići z auzima JI dio tektonske jedinice Jeleč — Kravica. Veoma je poremećena mnogobrojnim uzdužnim i poprečnim rasjedima. Karakteristični su uzdužni rasjedi istočno od Drinjače, duž kojih su utisnute mase serpentinita. Ova sinklinala zahvata teren između Drinjače na SZ, Jadra na jugu, Glogovske planine na istoku i Drine na sjeveru. Jezgro sinklinale izgrađeno je od vulkanogeno-sedimentnih tvorevina ladinika, a krila od anizijskih krečnjaka, donjotrijaskih pješčara i manje krečnjaka.

TEKTONSKA JEDINICA DRINSKI ANTIKLINORIJUM (B_2)

Sedimentne, slabo metamorfisane, tvorevine drinskog paleozoika ubrane su u jedan nabor višega reda, nazvan po Drini drinski antiklinorij. U cjelini je izvjesno polegao prema JZ što se vidi po naborima nižega reda čije aksijalne površine najčešće ne konvergiraju prema jezgru. Prema tome, njegova generalna anvelopa ima oblik deformisane antiklinale, a generalna osa ide od Nedjeljišta na SZ do Krka (1100 m) na JI. Osa blago tone i na SZ i na JI. Ova tektonska jedinica zauzima najveću površinu terena na listu Ljubovija. SZ dio ove jedinice prelazi na list Vlasenicu, i dijelom na list Zvornik, a na JI na list Valjevo, dijelom na Titovo Užice i Višegrad.

JZ granica ide jednim dijelom doline rijeke Jadra, odnosno dislokacijom Jadra. Ostali dio predstavlja diskordantna granica karbonskih i donjotrijaskih tvorevina, kojom je antiklinorijum ograničen od tektonske jedinice Zaklapača—Ljutica. U SI dijelu ograničen je vijencem podrinjskih planina, odnosno dislokacijom Sokolske planine. U kranjem SZ dijelu drinski antiklinorijum je odvojen od tektonske jedinice Jeleč—Kravica dugim reversom, duž kojeg su navučeni trijaski krečnjaci na karbonske škriljce i pješčare. U ostalim dijelovima granicu predstavlja diskordantan položaj karbonskih i donjotrijaskih naslaga.

Drinski antiklinorijum je izgrađen od glinovitih, filitičnih škriljaca i pješčara donjeg i srednjeg karbona, a približno u centralnim i sjevernim dijelovima lista (Srebrenica, Boranja) i od tercijarnih magmatskih stijena. Intenzivan vulkanizam kroz cijeli tercijar i obilje njegovih produkata skoro potpuno su preinačili, a dijelom i maskirali starije strukturne oblike. Na terenima ove tektonske jedinice registrovano je mnogo malih plikativnih oblika, stisnutih i prevrnutih a kasnije i izrasjedanih, tako da je sada veoma teško vršiti detaljniju rekonstrukciju starijih oblika. I pored mjestimično povećanog stepena metamorfizma u nekim dijelovima ove jedinice očuvana je i slojevitost. Tako se negdje može mjeriti i ugao između folijacije, ili klivaža i slojevitosti. Klivaž i aksijalne površine su često paralelni sa slojevitošću, rjeđe sa njom zaklapaju oštre uglove. Najizrazitiji planarni element je folijacija. Lineacija je bolje izražena samo u dijelu serije filita i sericitnih škriljaca. Česta je i „b" lineacija plisažnog tipa, dok je „a" lineacija rijetka, a nastala je usljed međuslojnog kliženja slojeva različitog sastava. U okviru tercijarnih magmatskih stijena izražene su veće pukotine, najčešćeg pružanja SI—JZ i SZ—JI. U okviru drinskog antiklinorijuma izdvojeno je 5 strukturnih oblika .

Sinklinala V. Majdan — Bobija — Tašići počinje sa SZ od južnog oboda Boranjskog masiva, odakle se pruža preko V. Majdana, Veleša, Bobije i Kutnja, a završava na JZ u Sokolskoj

rijeci. Veoma je izdužena (40 km), i uska (1—3 km). U predjelu V. Majdana, Uzovničke, Postenjske i Sokolske rijeke jako je separisana poprečnim rasjedima najčedćeg pružanja SSI—JJZ. Izgrađena je od donjotrijaskih tvorevina koje su diskordantne prema karbonu, i anizijskih krečnjaka koji leže u jezgru ove sinklinale.

Sinklinala Bušnička rijeka — Stović je jako deformisana, i ruža se od Bušničke rijeke do Stovića, pravcem SZ—JI. Izgraena je od donjotrijaskih pješčara i krečnjaka koji su diskordantni na karbonu i djelimično na anizijskim krečnjacima. Uz rasjede ove sinklinale javljaju se mermerisani krečnjaci.

Sistem bora Potočari — Glogovska planina. Ovaj borani teren počinje od Potočarske rijeke na jugu i završava u Glogovskoj planini na sjeveru. Među mnogim ističe se nekoliko većih nabora pružanja SZ—JI u predjelu Glogovske planine. To su nabori Potočarske rijeke, Budaka, Mlječvanske rijeke, Pajića, Močila i Glogove. Dužina nabora kreće se po par kilometara, a naizmjenično su sinklinalnog i antiklinalnog oblika. Izgrađeni su od karbonskih glinovitih i filitičnih škriljaca i pješčara. Tjemena ovih nabora sada su skoro redovno razorena pa u njima izdanjuju kao najstariji glinoviti i filitični škriljci.

Dislokacija Buševiti Rid — Drinjača, predstavlja veliki rasjed pružanja SSZ — JJI. Ovaj rasjed je otkriven kod Buševitog Rida na samom jugu lista, odakle se pruža na SZ prema planini Radavi, a odavde povija na SI do Lipjenovića. Od Lipjenovića ide na sjever sjekući sinklinalu Drinjača—Magašići i dalje se gubi u tercijarnim sedimentima područja Kamenice. Samo kod Buševitog Rida zapaža se da mu je spušteno zapadno krilo i da ima karakter vertikalnog rasjeda.

Sinklinala Cerska — Osoje izdvojena je u slivu Cerske rijeke. Pruža se I — Z, od sela Cerske do Visa. Na zapadu prelazi na list Vlasenicu. Sinklinala je izgrađena od donjotrijaskih pješčara koji su diskordantni na karbonu, i anizijskih krečnjaka. Uz rasjede se javljaju i brečasti materijali. Sjeverno krilo ove sinklinale pada pod 25—50°, a južno pod 20—30°.

TEKTONSKA JEDINICA ZAKLAPAČA—LJUTICA (B_3)

Predstavlja najjužniju tektonsku jedinicu u unutrašnjoj paleozojskoj zoni. Svojim SZ dijelom prelazi na list Vlasenicu a na JI na list Višegrad. Ima dinarsko pružanje, kao i sve ostale tektonske jedinice na listu Ljubovija. Obuhvata područje Sušice planine, Podravna, Lisine, Kraljeve gore, i Vrsinja.

Na JZ je tektonski odvojena od tvorevina ofiolitske zone. Ovdje su na cijeloj dužini krečnjaci srednjeg i gornjeg trijasa navučeni na jurske i manje gornjotrijaske naslage ofiolitske zone. Sjeveroistočnu granicu predstavlja dislokacija koja ide približno dolinom rijeke Jadra, padinama Sušice planine i Crvenih Stijena. Ovom dislokacijom jedinica je odvojena od paleozojskih naslaga tektonske jedinice drinskog antiklinorijuma. Ovdje su na cijeloj dužini u kontaktu donjotrijaske sa karbonskim tvorevinama.

Ova tektonska jedinica izgrađena je najviše od trijaskih, i manje od gornjokrednih krečnjaka. Karakteristično je da se jedino u ovoj tektonskoj jedinici nalaze boksiti, baš u nivou između srednjeg trijasa i gornje krede. U jedinici su izdvojena 4 strukturna oblika.

Sinklinala Zaklapača — Štedrić pruža se pravcem SZ — JI. Zauzima krajnji SZ dio tektonske jedinice Zaklapača—Ljutica. Duga je preko 10 km. Izgrađena je od turonskih i senonskih laporovito-pjeskovitih i masivnih krečnjaka. Krila sinklinale su veoma blaga, a osa blago tone prema SZ.

Tektonski rov „Nazda“ nalazi se u krajnjem JI dijelu ove tektonske jedinice. Izdvojen je na dužini od oko 15 km, pravcem pružanja SZ—JI. Između dva približno paralelna rasjeda spušteni su srednjotrijaski krečnjaci u predjelu Gunjaci—Nazda—Bračan—Palež i Grabici u planini Podravno. Karakteristično je da su se u ovom rovu sačuvala najveća današnja ležišta boksita istočne Bosne.

Antiklinala Zalukovik — Zagrađe pruža se pravcem SZ — JI na dužini od oko 15 km. Zauzima kranji SZ dio tektonske jedinice Zaklapača—Ljutica. Izgrađena je od karbonskih pješčara i škriljaca, a JZ krilo i od donjotrijaskih pješčara i krečnjaka koji su ovdje diskordantni na karbonu. Sjeveroistočnu granicu ove antiklinale predstavlja dislokacija koja se pruža od brda Sikire do Brložnika na JI. Duž nje, samo mjestimično izdanjuju donjotrijaski pješčari.

Navlaka Ravne Romanije nalazi se u krajnjem JZ dijelu lista Ljubovija. Duž nje je izvršeno navlačenje tektonske jedinice Zaklapača—Ljutica preko ofiolitske zone.

Pruža se pravcem SZ—JI na dužini od oko 20 km. Od Žeženice do Brložnika. Na SZ prelazi na list Vlasenicu, a na JI na list Višegrad.

Duž ove dislokacije navučen je kompleks trijaskih krečnjaka na jurske naslage ofiolitske zone. U krajnjem sjevernom dijelu ovo navlačenje je izvršeno djelimično i preko gornjokrednih krečnjaka. Kao rezultat navlačenja i erozije na ovom terenu su formirani tektonski prozori, poluprozori u okviru alohtona, i klipe ($T_{2,3}$) na autohtonu. Jedna od većih tektonskih klipa izdvojena je od Zopčića do Gođenja izgrađena isključivo od krečnjaka srednjeg i gornjeg trijasa.

OFIOLITSKA ZONA (C)

Krajnjim jugozapadnim dijelom lista Ljubovija zahvaćen je jedan mali dio terena ofiolitske zone. Dio ove geotektonske jedinice na JZ dijelu lista Ljubovija ograničen je dislokacijom Ravne Romanije od tektonske jedinice Zaklapača—Ljutica.

Dio ofiolitske zone na listu Ljubovija izgrađen je od jurskih vulkanogeno-sedimentnih tvorevina, i trijaskih krečnjaka koji su ovdje najvjerovatnije alohtoni.

Nekoliko uzdužnih, skoro vertikalnih rasjeda izvršilo je ovdje separisanje megalodonskih krečnjaka na nekoliko manjih blokova, među kojima se ističe blok brda Žep. Na SI padinama brda Žep skoro vertikalnim rasjedom spuštene su jurske naslage i dovedene u nenormalan položaj prema megalodonskim krečnjacima gornjeg trijasa. Sigurno je da su svi rasjedi ovdje mlađi od navlačenja, jer sijeku navučene sedimente. Zbog male zastupljenosti ove zone na listu Ljubovija i ovdje jednostavne građe nema posebnih strukturnih oblika.

PREGLED MINERALNIH SIROVINA

Na terenima lista Ljubovija otkriveno je više ležišta i pojava različitih vrsta mineralnih sirovina, koje su vezane za paleozojske, mezozojske i tercijarne tvorevine.

PALEOZOJSKE POJAVE

Pojave vezane za paleozojske tvorevine su rijetke na listu Ljubovija. U karbonskim škriljcima i pješčarima otkriveno je više izdanaka rude mangana i gvožđa u okolini sela Pusmulići južno od Srebrenice, te u Brezovici i Močeviću, istočno od Srebrenice. U krajnjem JI dijelu lista oko Tokoljaka i Krnjića registrovano je također više interesantnih izdanaka rude mangana i gvožđa. Manje značajne pojave registrovane su u Lipjenovićima južno od Bratunca.

U najviše slučajeva to su primarno sedimentne pojave. U JI dijelu lista Ljubovija, u zoni Tokoljak—Krnjići javljaju se najinteresantnije pojave rude gvožđa. Prvobitni slojevi i sočiva konkordantno su uloženi u seriju škriljaca i pješčara srednjeg karbona, koji su naknadno metamorfisani i prešli u magnetite. Ovdje se slojevi i sočiva rude gvožđa smjenjuju u seriji više puta Debljina im se kreće od 10 do 60 cm, i vrlo rijetko preko 100 cm. Sadržaj gvožđa kreće se od 20 do rijetko preko 70%, a najčešće oko 45%.

Kvarcno-manganska tijela u zoni Močevići—Brezovica, istočno od Srebrenice, otkrivena su na dužini i do 100 m. Debljina im se kreće od 0,5 do 2 m sa sadržajem mangana od oko 30%.

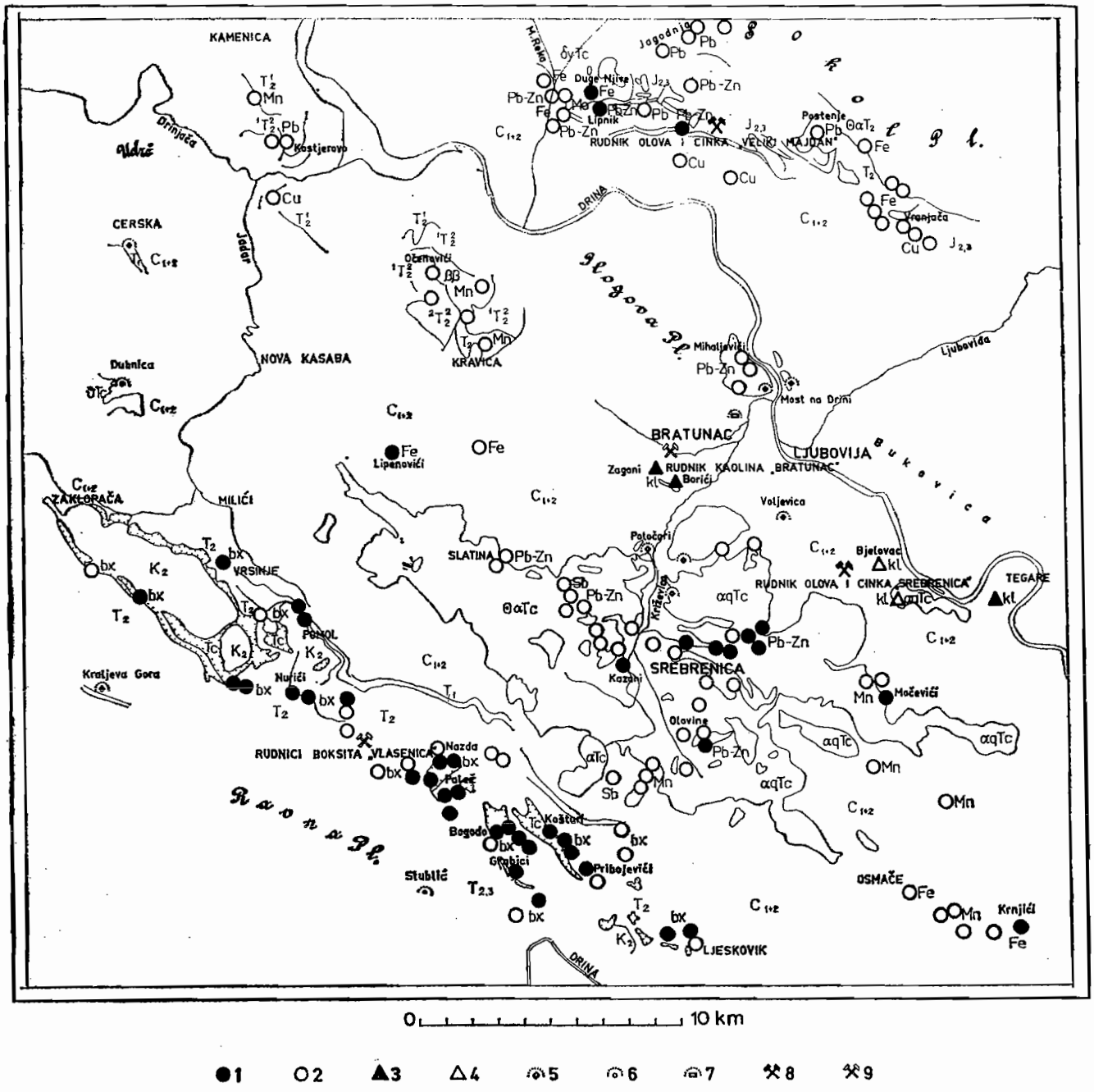
Krovni škriljci kod sela Voljevice, južno od Bratunca su ustvari tabličasti argilofiliti, karbonske starosti. Otkriveni su u dugačkoj zoni od Voljevice do Fakovića. Količinom i kvalitetom interesantna su ležišta: Voljevica, Abdulići i Fakovići.

MEZOZOJSKA LEŽIŠTA I POJAVE

U mezozoiku su izdvojena najznačajnija ležišta na ovom listu (boksiti), te manje značajne pojave cerusita, bakra, mangana i ukrasne breče.

BOKSITI (bx)

U dugačkoj, produktivnoj zoni istočne Bosne, od Zaklapače do Ljeskovačkih Ravni otkriveno je nekoliko desetina boksitnih ležišta i pojava. Raspoređena su duž kontaktne zone trijaskih i gornjokrednih krečnjaka, pri čemu su mjestimično zaplavljeni i maskirani tercijarnim sedimentima. Među ostalim, najznačajnija ležišta su: Nurići, Crvene Stijene, Štedra, Podbraćan, Nazda, Palež i Bogodol. U JI dijelu lista ističu se Košturi, Grabici, Mlakve i Ljeskovačke Ravni. Boksiti su pretežno oolitičnog izgleda, crvene boje. Predstavljaju ostatak raspadanja okolnih krečnjaka i dolomita, kao i svih stijena kompleksa škriljaca i pješčara. U podini boksita redovno dolaze srednjotrijaski, a u povlati gornjokredni (turonski) krečnjaci. Mineraloški sastav im je: bemit, dijaspor, hidrargilit, kaolinit, hematit, limonit, getit, lepidokrokit, Mn-hidroksid, anatas, ilmenit, kvarc, kalcedon i kalcit. Rezerve boksitonosne zone su veoma velike. Kvalitet je slijedeći: Al_2O_3 — 44 do 56%; SiO_2 — 2 do 15%; TiO_2 — 1,8—2,6%; Fe_2O_3 — 15—30%; CaO do 0,5%.



●1 ○2 ▲3 △4 5 6 7 ⚒8 ⚒9

Sl. 4. Pregledna karta pojava mineralnih sirovina. Generalized map of mineral occurrences. Обзорная карта полезных ископаемых.

1. Ležišta metala (Pb, Zn — olovo i cink; bx — boksiti; Mn — mangan; Fe — gvožde). — 2. Pojave metala (Pb, Zn — olovo i cink; Pb — cerusit; Cu — bakar; Mo — molibden; Sb — antimon; bx — boksit; Mn — mangan; Fe — gvožde). — 3. Ležišta kaolina (kl). — 4. Pojave kaolina (kl). — 5. Ležišta gragjevinskog kamena. 6. Ležišta ukrasnog kamena. —7. Ležišta ciglarske gline.—8. Jamski rad, aktivan. — 9. Površinski otkop u radu.

1. Metallic deposits (Pb, Zn — lead and zinc; Mn — manganese; Fe — iron; bx — bauxite). — 2. Occurrences of metals (Pb, Zn — lead and zinc; Pb — cerussite; Cu — copper; Mo — molibdenum; Sb — antimony; bx-bauxite; Mn — manganese; Fe — iron). — 3. Deposits of kaolin (kl). — 4. Occurrences of kaolin (kl). — 5. Building stone deposits. — 6. Decorative stone deposits. — 7. Clay deposits. — 8. Underground working, active. — 9. Open pit mine, active.

1. Месторождение металов (Pb, Zn — свинец и цинк; bx — боксит; Mg — марганец; Fe — железо). — 2. Проявление металов (Pb, Zn — свинец и цинк; Pb — церуссит; Cu — мед; Mo — молибден; Sb — сурьма; bx — боксит; Mn — марганец; Fe — железо). — 3. Месторождение каолинов (kl). — 4. Проявление каолинов (kl). — 5. Месторождение строительного камня — 6. Месторождение декоративного камня. — 7. Месторождение глины. — 8. Горная выработка, деиствующая. — 9. Открытая разработка, деиствующая.

POJAVE CERUSITA (Pb)

Izdvojeno je nekoliko interesantnih pojava cerusita u Majdaništu kod Drinjače, zatim u Postenju i Vukovoj rijeci, u SI dijelu lista. Kod Drinjače, i u Postenju cerusit je vezan za srednjotrijaske krečnjake. Javlja se u vidu nepravilnih tijela. Sadržaj Pb u odabranim primercima je 15—70%. U Vukovoj rijeci cerusit se javlja u donjotrijaskim sedimentima u kontaktnoj zoni granodiorita Boranje. Pojave su bez značaja.

BAKAR (Cu)

Pojave rude bakra otkrivene su u Kušlatu kod Drinjače, u alterisanim dijabazima. To su mala sočiva i kvarcno-halkopiritne žilice.

Pojave bakra u Krupskoj rijeci, južno od Velikog Majdana dolaze u kvarcnim brečama kao prevlake i cement u vidu azurita, malahita i rjeđe kao kovelin. Bez značaja su.

Pojave kod Vranjače u SI dijelu lista dolaze u jurskim stijenama i također nisu interesantne.

MANGAN (Mn)

U lokalitetima: Opravdići, Očenovići, Popovići i Begići, sjeverno od Kravice kod Bratunca registrovano je desetak izdanaka rude mangana. Vezane su za vulkanogeno-sedimentnu formaciju ladinika. Nisu od većeg interesa.

U Jaseniču kod Drinjače, u alterisanim dijabazima, i okolnim rožnacima javljaju se manganske prevlake, i mala sočiva koja također nisu interesantna.

TERCIJARNA LEŽIŠTA I POJAVE

Ova ležišta i pojave su na listu Ljubovija veoma brojna. To su rude olova i cinka, kaolina, gvožđa, te pojave rude antimona i molibdena. Osim toga izdvojena su značajna ležišta građevinskog i ukrasnog kamena.

OLOVO I CINK (Pb-Zn)

Još od ranije poznati su rudnici „Srebrenica" i „V. Majdan" sa većim brojem žica i rudnih tijela.

Na relativno malom prostoru oko Srebrenice otkriveno je oko 80 manjih i većih rudnih žila od čega za sad oko 20 imaju ekonomski značaj. Ležište „Srebrenica" je izrazito žičnog tipa. Žile se nalaze najvećim dijelom u propilitisanim dacitima, mnogo rjeđe i andezitima, tufovima, turmaliniziranim stijenama i paleozojskim škriljcima. Tektonskim pokretima u tercijaru stvorene su pukotine u koje je kasnije odložena rudna supstanca. Ležište je subvulkansko-hidrotermalno, sa najviše elemenata mezotermalnog stvaranja. Od Velikog Gubera i Olovina žile su lepezasto raspoređene pravcem SI i SZ. Rijetki su prelazni oblici. Do sada su izdvojene slijedeće parageneze: kvarc-turmalinsko-kasiteritske; kvarcno-pirotinsko-sfaleritno-galenitne; sideritno-markazitno-kvarcne sa sfaleritom i galenitom; kvarcno-antimonitske i piritno-galenitno-sfaleritne. Do sada je određeno preko 100 minerala među kojima su najčešći: galenit, bulanžerit, burnonit, cerusit, anglezit, sfalerit sa i bez gvožđa, pirit, markasit, antimonit, argentit, arsenopirit, halkopirit, tetraedrit, kasiterit, volframit, vivijanit, stanin, lelingit, bertierit, siderit, rodohrozit, dolomit, kvarc i magnetit. Od sekundarnih minerala česti su grinokit, valentinit, limonit, psilomelan, melanterit, goslarit i anglezit. Prosječan sadržaj Pb je 4,6% a Zn oko 7%. Ležište je veoma značajno, i već je dugo vremena u eksploataciji.

Rudnik V. Majdan nalazi se južno od Boranjskog masiva. Postanak rude vezan je za granodioritski magmatizam Boranje. To je hidrotermalno-mezotermalno ležište. Hidrotermalni rastvori zamijenjivali su karbonatnu supstancu, deponujući mjesto nje uglavnom galenit, sfalerit. Određeno je više minerala i parageneza. Orudnjenja zona je široka preko 2 km. Rudna tijela situirana su

na kontaktu dacit-krečnjak i dacit-škriljac, i imaju oblik cijevi. U oksidacionim uslovima galenit je prešao u cerusit. Ovom tipu ležišta pripadaju i susjedne pojave Lipnik, Kosine, Obodnjak, Grab i Mikšići.

MOLIBDEN (Mo)

Interesantne pojave kvarc-molibdenitskih žica registrovane su kod Lipničke Glave, zapadno od V. Majdana, u mikrogranodioritima obodnih dijelova boranjskog masiva. Postanka su hidrotermalnog. U paragenezi sa molibdenom javljaju se i pirit, sfalerit, galenit, tetraedrit i kovelin.

ANTIMON (Sb)

Par hidrotermalnih žila antimonitske rude otkriveno je u lokalitetu Čumavići zapadno od Srebrenice. Nalaze se na perifernom dijelu Srebreničkog — Pb-Zn ležišta a debele su od 10—70 cm. Situirane su u andezitima i andezitskim tufovima.

GVOŽĐE (Fe)

Interesantne pojave rude gvožđa otkrivene su u Dugim Njivama SZ od V. Majdana, te Sokolini i Vranjači istočno od V. Majdana. To su visokokvalitetne rude magnetita i hematita. U Dugim Njivama otkrivene su na dužini od 180 m, a debele su oko 10 m. Nalaze se na kontaktu granodiorita i paleozojskih škriljaca.

U Sokolini i Vranjači pojave su istog tipa, samo su ovdje na kontaktu andezita i srednjotrijaskih krečnjaka.

KAOLIN (kl)

Još od ranije je u eksploataciji ležište kaolina Zagoni kod Bratunca. U toku posljednjih godina otkrivena su i djelimično istražena ležišta u Tegarama i Borićima. Par interesantnih pojava registrovano je i u Bjelovcu istočno od Bratunca. To su dajkovi dacita utisnuti duž tektonskih zona u paleozojske škriljce, koji su potom intenzivno kaolinisani. Dužina dajkova u Zagonima kreće se oko 300 m, a debljina 25—55 m. Po dubini je najviše praćen do 75 m. Kvalitetni kaolinisani dacit je smeša kaolinita, alkalnih feldspata, kvarca, limonita i sekundarnih primjesa. Hemijski sastav sirovine bio bi sledeći:

SiO_2	61,48—69,68%	MgO	0,08—0,80%
TiO_2	0,30— 0,96%	CaO	0,31—0,81%
Al_2O_3	18,00—24,30%	alk	1,12—9,80%
Fe_2O_3	0,82— 3,62%	H_2O^+	4,11—9,15%

Ležišta Borići i Tegare istog su postanka i sastava kao i Zagoni samo su nešto slabijeg kvaliteta.

LEŽIŠTA GRAĐEVINSKOG MATERIJALA I UKRASNOG KAMENA

Veoma su značajni daciti Potočara, Pećišta, Gostilja i Ljubovijskog mosta kod Srebrenice i Ljubovije, gdje se i sada vrši eksploatacija.

Kod Nove Kasabe nalazi se kamenolom zelenih tufova koji su veoma dekorativni.

U Stubliću JZ od Srebrenice otkriveno je ležište šarene ukrasne breče.

Značajna ležišta bigra otkrivena su u Cerskoj rijeci i Kraljevoj gori.

Ležišta kvalitetne ciglarske gline nalaze se u Moštanici kod Bratunca (najviša drinska terasa). U selu Loninj nedaleko od Bratunca otkriveno je još jedno količinom i kvalitetom značajno ležište ciglarskih glina.

ISTORIJAT STVARANJA TERENA

Na terenima lista Ljubovija marinska sedimentacija trajala je od donjeg karbona pa do kraja tercijara. Prekidi su bili u gornjem karbonu i permu (u drinskom razviću paleozoika), te u donjoj kredi i paleogenu.

Geosinklinalna sedimentacija u paleozoiku istočne Bosne vršila se neprekidno kroz donji i srednji karbon. U srednjem karbonu, vjerovatno zbog izdizanja kopna talože se plitkovodni marinski, grubozrni sedimenti. U ovom razdoblju dolazi i do submarinskih izliva dijabaza i spilita praćenih tufovima.

Negdje krajem srednjeg karbona dolazi do regresije, koja na terenima drinskog razvića paleozoika traje do kraja perma.

Na terenima jadarskog razvića paleozoika sedimentacija se vršila kroz srednji i gornji karbon i kroz srednji i gornji perm. U tom razdoblju taložili su se najprije klastični sedimenti, posle čega je došlo do produbljavanja i taloženja krečnjaka sa belerofonima i fuzulinama. Krajem gornjeg karbona došlo je do oplićavanja, a u donjem permu i do potpunog prestanka sedimentacije, da bi početkom srednjeg perma, u plitkoj sredini počelo taloženje klastičnih sedimenata. Uslijed stalnih oscilacija dna geosinklinale u gornjem permu dolazi do produbljavanja i taloženja sitnozrnijih materijala (bituminozni krečnjaci).

Taloženjem pješčara donjeg trijasa počinje transgresija u istočnoj Bosni, u uslovima plitkovodne marinske sedimentacije. U zapadnoj Srbiji (oblast jadarskog paleozoika) kontinualno se talože pješčari preko gornjopermskih krečnjaka. U mlađem skitu krečnjaci sa naticelama i mioforijama talože se nešto u dubljoj vodi, da bi već u aniziku došlo do izvjesnog oplićavanja i taloženja pretežno masivnih, organogeno-detritičnih krečnjaka.

U ladiniku je došlo do vulkanske aktivnosti. Uz sedimentaciju pješčara, glinaca i rožnaca istovremeno se vrši i izlivanje dijabaza praćenih tufovima. Krajem ladinika, u nešto plićoj sredini talože se masivni krečnjaci.

Negdje krajem srednjeg trijasa pojedini dijelovi terena (tektonska jedinica Zaklapača—Ljutica) se više izdižu, pa tu dolazi do prekida u sedimentaciji (gornji trijas, jura), kada se stvaraju ležišta boksita. U JZ dijelu lista (Ravna Romanija) sedimentacija u gornjem trijasu je nastavljena megalodonskim krečnjacima vjerovatno u plitkoj sredini.

Na početku jure, u nešto plićoj vodi talože se crvenkasti oolitični krečnjaci. U srednjoj juri došlo je do submarinskih efuzija bazičnih lava i obrazovanja spilita, bazalta, a dublje dijabaza, gabrova i serpentinita. U isto vrijeme vršena je i sedimentacija pješčara, glinaca i rožnaca. Krajem jure nastaje hijatus koji traje sve do gornje krede.

Početkom turona dolazi do transgresije i taloženja laporovitopjeskovitih krečnjaka u plitkoj vodi. Krajem turona more se nešto više produbljuje i talože se masivni i bankoviti krečnjaci, da bi u senonu kada se talože rudistni krečnjaci more oplićalo. Krajem gornje krede, vjerovatno laramijskim pokretima, došlo je do izdizanja terena i prekida u sedimentaciji, koji je trajao i kroz paleogen. Početkom neogena, u vrijeme alpskih tektonomagmatskih pokreta došlo je do snažnih

razlamanja terena i intrudiranja granodiorita, a nešto kasnije i do efuzija dacito-andezitskih lava praćenih tufovima. Za ove stijene vezane su i mineralizacije: Pb, Zn, Cu, Mo i neke pojave Fe i Mn.

S druge strane, ovim pokretima izvršeno je spuštanje nekih dijelova terena pa je duž rasjeda spuštanjem stvoreno i više bazena u kojima su se taložili slatkovodni sedimenti (pijeskovi, šljunkovi i gline). Ovi pokreti nastavljeni su do pliocena i bitno su uticali na izmjene starijih struktura.

U kvartaru je teren oblikovan, manjim pokretima, erozijom i denudacijom. Materijal je manje ili više nošen, pa su stvarani: sipari, deluvijalni i proluvijalni sedimenti. Oko hladnih izvora formirana su bigrišta, a oko mineralnih izvora limonitno-okerasti materijali koji se i danas stvaraju.

LITERATURA

Andelković M. Ž. (1960): PALEOGRAFIJA I TEKTONIKA JEDNOG DELA UNUTRAŠNJIH DINARIDA. — Geol. anali Balk. pol. XXVII, Beograd.

Bordeaux A. (1904): LES MINES D'ARGENT DE SREBRENICA EN BOSNIE. — Revue univers. des mines, VI, Liège.

Cissarz A. (1956): LAGERSTÄTTEN UND LAGERSTÄTTENBILDUNG IN JUGOSLAWIEN IN IHREN BEZIEHUNG ZU VULKANISMUS UND GEOTEKTONIK. — Rasprave Zavoda za geol. i geof. istraž. NRS, VI, Beograd.

Cvijić J. (1924): GEOMORFOLOGIJA I i II. — Beograd.

Ćirić B. i Karamata S. (1960): L'EVOLUTION DU MAGMATISME DANS LE GEOSYNCLINAL DINARIQUE AU MÉSOZOIQUE ET CÉNOZOIQUE. — Bulletin de la société géol. de France; 7 sér; Tome II, No 4, Paris.

Čičić S. (1964): GEOLOŠKI SASTAV I TEKTONIKA SJEVEROISTOČNOG DIJELA PLANINE MAJEVICE S NAROČITIM OSVRTOM NA GEOL.-TEKTON. ODNOSE LEŽIŠTA MRKOG UGLJA. — FSD Geol. zavod, Sarajevo.

Čuturić N. i Karamata S. (1966): SADRŽAJ OLOVA U TERCIJARNIM MAGMATSKIM STIJENAMA SFRJ. — Ref. na VI Sav. geologa SFRJ, Ohrid.

Deleon G. (1967): ISPITIVANJE APSOLUTNE STAROSTI STIJENA SREBRENICE. — FSD. Geol. zavoda, Sarajevo.

Đorđević B. (1959): IZVJEŠTAJ O KAOLINSKOM LEŽIŠTU „BRATUNAC". — FSD. Geol. zavoda, Sarajevo.

Eremija M. i Krstić B. (1958): MARINSKI MIOCEN SJEVERNO I SJEVEROZAPADNO OD ZVORNIKA. — Zavod za geol. i geof. istr. NRS, XVI, Beograd.

Filipović M. (1957): KANUN-NAMA ZVORNIČKOG SANDŽAKA IZ GODINE 1548. — Kanun rudnika Srebrenice i Sasa, Zakonski spomenici. — Orijentalni institut, Sarajevo.

Grubić A. (1959): RAZMATRANJE O OPŠTEM TEKTONSKOM SKLOPU NAŠIH DINARIDA. — Vesnik Zav. za geol. i geof. istr. NRS, XVII, Beograd.

Ilić M. (1958): OPŠTE KARAKTERISTIKE PROPILITA I RAZVOJ PREOBRAŽAJA OVIH STENA U ZONI POVRŠINSKOG RASPADANJA. — Ves. Zav. za geol. i geof. istr. NRS, XV, Beograd.

Ilić M. i Đorđević B. (1958): IZVEŠTAJ O PROSPEKCIJI KAOLINISANOG DACITA-BRATUNAC I PREDLOZI ZA DALJI RAD. — Zavod za geol. geof. i rudar. istraž., Beograd i FSD Geol. zavoda, Sarajevo.

Ilić M. (1962): POLOŽAJ KVARC-LATITA U RAZVOJU NIŽEG TERCIJARNOG VULKANIZMA. — Ref. V. Sav. geol. SFRJ, II Beograd.

Janković S. (1960): OPŠTE ODLIKE ANTIMONOVIH LEŽIŠTA JUGOSLAVIJE. — Zbornik radova rudar.-geol. fak., 6, Beograd.

Janković S. (1961/62): OPŠTE ODLIKE TERCIJARNE OLOVO-CINKANE METALOGENIJE ZAPADNE SRBIJE. — Zbornik Rud.-geol. fak, 8, Beograd.

Jeremić M. (1960): NOVA METALOGENA PROVINCIJA BOKSITNO-ŽELJEZNIH LEŽIŠTA U ISTOČNOJ BOSNI NA POTEZU PERUČAC—ŠEKOVIĆI. — Rudarstvo i metalurgija, 11, Beograd.

John C. (1880): ÜBER KRISTALINISCHE GESTEINE BOSNIENS UND HERZEGOWINA. — IV. Tel., Wien.

Jurković I. i Tajder M. (1950): PRETHODNA STUDIJA PETROGENEZE I MINEROGENEZE SREBRENICE. — FSD. Geol. zavoda, Sarajevo.

Karamata S. (1953): MAGMATSKE I METAMORFNE STENE OKOLINE ZVORNIKA U SRBIJI. — Ves. Zavoda za geol. i geof. istr., X, Beograd.

Karamata S. (1955): PETROLOŠKA STUDIJA MAGMATSKIH I KONTAKTNO-METAMORFNIH STENA BORANJE. — Disertacija, Glas. Prir. muzeja Srpske zemlje, IV, Beograd.

Karamata S. (1960): IZVEŠTAJ O REZULTATIMA ANALIZIRANJA ERUPTIVNIH STENA OKOLINE SREBRENICE. — FSD. Geol. zavoda Sarajevo.

Katzer F. (1903): GEOLOGISCHER FÜHRER DURCH BOSNIEN UND DIE HERZEGOWINA. — IX Internationalen geologen Congresse, Sarajevo.

Katzer F. (1906): GEOLOGISCHE SPECIALKARTE VON BOSNIEN-HERZEGOWINA. — 2 Blatt Janja 11. 1:75.000, Sarajevo.
Katzer F. (1926): GEOLOGIJA BOSNE I HERCEGOVINE. — Sarajevo.
Kišpatić M. (1904): HIPERSTENSKI ANDEZIT I DACIT IZ SREBRENIŠKE OKOLINE U BOSNI. — Rad JAZU, CLIX, Zagreb.
Kostić-Podgorska V. (1960): ODREDBA KORALA IZ KREČNJAKA OKOLINE SREBRENICE. — FSD Geo. zavoda, Sarajevo.
Kubat I. (1959): RUDNE POJAVE U SZ RUDNOM REVIRU SREBRENICE (DIPLOMSKI RAD). — Fond katedre ekonom. geol. Rud.-geol. fak., Beograd.
Kubat I. (1963): PRELIMINARNI IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKOJ STUDIJI ŠIREG PODRUČJA SREBRENICE. — FSD Geol. zavoda, Sarajevo.
Kubat I. (1963): HIBNERIT KOD SELA ČAMOVIĆA U ISTOČNOJ BOSNI. — Geol. glasnik 7, Sarajevo.
Kubat I. i Reljić D. (1964. 1965): GODIŠNJI IZVEŠTAJI REGIONALNOG GEOLOŠKOG ISTRAŽIVANJA U PODRINJU ISTOČNE BOSNE. — FSD, Geol. zavoda, Sarajevo
Kubat I. (1966): PROBLEM RUDARENJA I ODREĐIVANJA ZAŠTITNOG POLJA VRELA VELIKI (CRNI) GUBER KOD RUDNIKA „SREBRENICA" U ISTOČNOJ BOSNI. — Geol. glas. 11, Sarajevo.
Kubat I., Reljić D., Veljković D., Strajin V., Begić F., Dimitrov P., (1964—1968): GODIŠNJI IZVEŠTAJI REGIONALNOG GEOL. ISTRAŽIVANJA U PODRINJSKOJ METALOGENOJ OBLASTI. — FSD Geol. zavoda, Sarajevo.
Kubat I. (1968/69): MANGAN I GVOŽĐE PODRINJSKE METALOGENETSKE OBLASTI ISTOČNE BOSNE. — Geol. glas. 13, Sarajevo.
Kulenović E., Kubat I. (1964): STARIJI PALEOZOIK U JUGOISTOČNOJ BOSNI. — Geol. glasnik 10, Sarajevo.
Loszy L. sen. (1924): GEOLOGISCHE STUDIEN IM WESTLICHEN SERBIEN. — Berlin und Leipzig.
Ludwig E. (1889): DIE ARSENHALTIGEN EISENQULLEN VON SREBRENICA. — Wiener klin. 15. Wechenschrift, Wien.
Marić L. (1953): ERUPTIVNE STIJENE U RUDNOJ OBLASTI IZMEĐU ZLETOVA I KRATOVA. — Spomenica Miše Kišpatića, Zagreb.
Miholić S. (1958): THE „EYE WATER" OF SREBRENICA IN BOSNIA. A GEOCHEMICAL STUDY. — Croatica chemica Acta (Arhiv za kemiju), 30, Zagreb.
Milovanović B. (1957): PARALELIZACIJA GORNJEG SENONA NA OSNOVU RUDIŠTA I FORAMINIFERA. — II Kongres geol. Jugoslavije, sekcija A, Sarajevo.
Mitrović Lj. (1960): IZVEŠTAJ O ANALIZAMA MINERALNIH VODA SA PODRUČJA SREBRENICE I OKOLINE. — FSD Geol. zavoda, Sarajevo.
Mojsilović S. (1961): TUMAČ OGK LISTA LJUBOVIJA—52. — FSD Zav. za geol. i geof. istr., Beograd.
Mojsisovics E., Tietze E. i Bittner A. (1880): GRUNDLINIEN DER GEOLOGIE VON BOSNIEN UND DER HERZEGOWINA, MIT GEOLOGISCHER ÜBERSICHTSKARTE 1:576.000. — Jahrbuch d. geol. Reichsanst. mit 3 Tateln, Wien.
Mudrinić Č. (1963): ELABORAT O SIROVINSKOJ BAZI LEŽIŠTA BOKSITA SI REVIR „PODRAVNO". — FSD Instituta RHT, Tuzla.
Muftić M., Luburić P. (1963): PRILOG POZNAVANJU LITOSTRATIGRAFSKIH I TEKTONSKIH ODNOSA JEZERSKOG NEOGENA U BOSNI I HERCEGOVINI. — Geol. glas. 7; Geol. zavoda, Sarajevo.
Orelj V. (1958): STRATIGRAFSKI ODNOSI FORMACIJA I TEKTONIKA TERENA JUGOZAPADNO OD SREBRENICE SA OSVRTOM NA ŽELJEZOVITE BOKSITE; (TEMA ZA STRUČNI DRŽAVNI ISPIT). — FSD geol. zavoda, Sarajevo.
Pamić J. (1963): OSVRT NA PROBLEM VULKANOGENO-SEDIMENTNIH FORMACIJA U DINARIDIMA NA PODRUČJU BOSNE I HERCEGOVINE. — Geol. glas. VIII Sarajevo.
Panić B., Tadić J. i Mudrinić Č. (1966): STUDIJA MAGMATIZAMA I METALOGENIJE PODRUČJA DRINJAČE I KAMENICE KOD ZVORNIKA. — FSD. Rud. fak., Tuzla.
Pantić N. (1957): FITOSTRATIGRAFIJA TERCIJARNIH FLORA SI BOSNE. — II. kongres geol. FNRJ. Sarajevo.
Paškvalin B. (1961): BRONZANA VOTIVNA RUKA IZ SASA (SREBRENICA). — Glasnik zemalj. muzeja u Sarajevu — Arheologija — NS, XV—XVI, Sarajevo.
Rakić S. (1958): PRILOG POZNAVANJU MINERALNIH PARAGENEZA Pb—Zn—Sb RUDIŠTA, VELIKI MAJDAN—SELENAC (ZAPADNA SRBIJA). — Vesn. zav. za geol. i geof. istr. NRS, XVI, Beograd.
Ramović M. (1954 i 1955): GODIŠNJI IZVJEŠTAJI O ISTRAŽIVANJU Pb—Zn U SREBRENICI. — FSD. geol. zavoda, Sarajevo.
Ramović M. (1957): PREGLED NALAZIŠTA MINERALA CINKA I OLOVA U BOSNI I HERCEGOVINI. — Geol. glas. Zav. za geol. istr. i ispit. građ. mater. i tla. NRBiH, Sarajevo.
Ramović M. (1961): OBLICI, PROSTORNI RASPORED, STRUKTURE I TEKSTURE RUDNIH ŽILA SREBRENICE. — Geol. glas. V, Zav. za geol. istr. i ispit. građ. mater. i tla NR BiH, Sarajevo.
Ramović M. (1962): DIJAGRAMI PLAGIOKLASA U VULKANSKIM STIJENAMA SREBRENICE. — Geol. glasnik VI, Sarajevo.

Ramović M. i Natević Lj. (1962/63): TUMAČ ZA OSNOVNU GEOLOŠKU KARTU LISTA LJUBOVIJA —54. — FSD Geol. zavoda, Sarajevo.
Ramović M. (1963): RUDNE PARAGENEZE U OBLASTI SREBRENICE (ISTOČNA BOSNA). POSEBNO IZDANJE (DISERTACIJA). — Geol. glas. I, Sarajevo.
Ramović M., Kubat I. (1964): PRIJEDLOG IZMJENA GRANICA ZAŠTITNOG POJASA LJEKOVITOG MINERALNOG VRELA GUBER. — FSD. Geol. zavoda, Sarajevo.
Ramović M., Kubat I. (1966): GEOLOŠKA STUDIJA RUDNIH POJAVA NA TERENU BRATUNAČKE OPŠTINE I PERSPEKTIVNOST POJEDINIH VRSTA MINERALNIH SIROVINA. — SFD. Geol. zavoda, Sarajevo.
Rücker A. (1901): EINIGES ÜBER DEN BLEI-UND SILBERBERGBUN BEI SREBRENICA IN BOSNIEN—54 p. mit 3 Tafel und 1 geol. karta Wien.
Simić V. (1933): GORNJI PERM U ZAPADNOJ SRBIJI. — Geol. inst. Kr. Jugoslavije, Beograd.
Simić V. (1935): PRILOG TEKTONICI ZAPADNE SRBIJE, PODRINJSKE PLANINE. — Vesn. geol. inst. Kr. Jugoslavije, III, Beograd.
Simić V. (1937): O STRATIGRAFSKOM POLOŽAJU DIJABAZ-ROŽNAČKE FORMACIJE U BLIZINI MEDVEDNIKA. — Vesn. geol. inst. Kr. Jugoslavije, V, Beograd.
Simić V. (1938): O FACIJAMA MLAĐEG PALEOZOIKA U ZAPADNOJ SRBIJI. — Vesn. geol. inst NRS, XIII, Beograd.
Simić V. (1957): PRILOG GEOLOŠKOM POZNAVANJU DONJEG PODRINJA. — Vesn. Zavoda za geol. i geof. istr. NRS, XIII, Beograd.
Simić V. (1957): OLOVNA RUDIŠTA U PODRINJU I RAZMATRANJA O NJIHOVOJ METALOGENIJI. — Vesn. Zav. za geol. i geof. istr. NRS, XIV, Beograd.
Smejkal S. (1962): METALOGENIJA TERCIJARNOG MAGMATIZMA U DINARIDIMA I RODOPIMA. — Ref. V. Sav., geol. SFRJ, Beograd.
Soklić I. (1957): KENOZOIK BOSNE I HERCEGOVINE. — II Kongres geol. FNRJ, Sarajevo.
Tajder M. (1952): PETROGRAFIJA RUDNOG PODRUČJA SREBRENICE U BOSNI. — Spomenica Miše Kišpatića, izdanje u JAZU, Zagreb.
Tietze E. (1880): DIE GEGENDEN VON VLASENICA UND SREBRENICA. — II Teil, Wien.
Tomić R. (1962): KONTAKTNO-METAZOMATSKA LEŽIŠTA U PODRUČJU GORANJSKOG GRANODIORITSKOG MASIVA. — Ref. II. Savj. geol. SFRJ, Beograd.
Urošević S. (1903): BORANJA, STUDIJA KONTAKTNO-METAMORFNIH POJAVA GRANITA. — Glasnik Srpske akademije nauka. LXV, Beograd.
Walter B. (1887): BEITRAG ZUR KENNTNISS DER ERZLAGERSTÄTTEN BOSNIENS, Sarajevo.
Veselinović D. (1965): GASTROPODI GORNJE JURE DINARIDA CRNE GORE. — Geol. glasnik, IV, Titograd.
Živaljević T. (1960): ELABORAT O SIROVINSKOJ BAZI LEŽIŠTA BOKSITA „PALEŽ" KOD VLASENICE. — FSD. geol. zavoda, Sarajevo.
Živaljević T. i Natević Lj. (1964): NOVI PODACI ZA STRATIGRAFIJU ISTOČNE BOSNE. — Geol glasnik, X, Sarajevo.
Živaljević T. (1965): IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKOJ OBRADI TERENA PLANINE RAVNO KOD VLASENICE. — FSD Geol. zavoda, Sarajevo.
Žujović J. (1893): GEOLOGIJA SRBIJE, DEO PRVI. — Beograd.

GEOLOGY OF THE SHEET LJUBOVIJA

THIS SHEET NAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF GEOLOGICAL INSTITUTE, SARAJEVO

The oldest rocks within the sheet area are of the Lower Palaeozoic, consisting of amphibolite, serpentinite and metadiabase in proximity of the Drinjača.

The Palaeozoic of the Drina covers most of the sheet. It is a complex of the Lower and Middle Carboniferous within which three series are located. Generally, these series are monotonous: containing always phyllite, metasandstone, clay and graphitic schists, and occasional limestone and diabase, tuff and tuffite. The prevailing rocks in the lower series are phyllite, in the middle sandstone, and coarse sandstone and conglomerate in the upper.

The Jadar type of Palaeozoic is developed in the northeast of the sheet. There are developed sandstone, argillophyllite and black limestone of the Middle Carboniferous and Bellerophontian limestone of the Upper Carboniferous. They are transgressively overlain by sandstone, shale and limestone of the Middle Permian which pass into block bituminous limestone of the Upper Permian.

The Drina Palaeozoic area consists of sandstone and conglomerate of the Lower Triassic (Seissian beds) which lie transgressively over the Carboniferous and which pass into limestone of the Campilian substage. Upper Permian limestone in the northeast of the sheet gradually pass into dolomite, dolomitic limestone, sandstone and aleurolite of the Lower Triassic.

Limestone, occasionally with dolomite, prevails in the Middle Triassic; only the transition between the Anisian and the Ladinian contains andesite with pyroclastics in the northeast, or diabase, tuffite, chert, shale and sandstone of a volcanogenic-sedimentary series in the south. Limestone was formed during the Lower Triassic.

Jurassic formations are scarce. The Lower and Middle Jurassic consist of oolitic to nodular, limonitized to siliceous limestones. The Middle and Upper Jurassic are built of sandstone, shale, cnoglomerate, chert, spilite, gabbro and serpentinite. Occasional reddish limestone in the northeast is identified as the Upper Jurassic.

Upper Cretaceous sediments lie transgressively and unconformably, in which Turonian marly and sandy limestones (Lower Turonian) and massive and thick-bedded limestones (Upper Turonian) are recognized. The Senonian consists of rudist limestone.

Large masses of magmatic rocks were formed during the Tertiary. The granodiorite massif of Boranja and its contact-metamorphic zone are located in the north, and dacite, andesite, quartz-latite and basalt in the area of the Srebrenica and Veliki Majdan. Dacite and andesite are partly propylitized and hydrothermally altered and in places also tourmalinized (like the surrounding Palaeozoic rocks). Volcanic rocks are accompanied by tuff. Volcanism is of Miocene age.

Small occurrences of Tertiary rocks are composed of conglomerate in the lowermost levels, which pass upward into resedimented pyroclastics and limestone, and gravel and sand in the uppermost.

During the Quaternary, terrace sediments were formed, spring sediments and scarce debris, alluvial, piedmont and deluvial products.

In the northeast of the sheet, the area in the zone of Inner Dinaridic horst, tectonic units of the Jadar Palaeozoic and Sokolske Planine are isolated.

The main feature in the middle of the sheet, which belongs to the inner Palaeozoic zone, is the Drina anticlinorium. A deformed syncline, isolated as the Jeleč—Kravica tectonic unit is situated in the north, and the Zaklopača—Ljutica unit thrust over the ophiolite zone toward southwest is recognized in the southwest.

Significant and many bauxite deposits of Vlasenica are formed during the Mesozoic, while Tertiary magmatism is genetically related to the formation of Srebrenica and Veliki Majdan lead and zinc deposits, kaolin deposit at Bratunac, and many deposits of molybdenum and antimony minerals.

Translated by
D. Mijović-Pilić

LEGEND OF MAPPING UNITS

Quaternary

1. Alluvium. — 2. Talus cone. — 3. Deluvium. — 4. Proluvium. — 5. Springs deposit. — 6. Gravel and sand. — 7. Clay, gravel and sand. — 8. Clay and gravel.

Tertiary

9. Gravel and sand. — 10. Tuffite. — 11. Turmaline rock. — 12. Pyroclastic-andesite tuff, tuffite and agglomerate. — 13. Lamprophyre. — 14. Basalt.

Change in rock: 15. Contact-metamorphozed alteration in rock. — 16. Propylitic dacite. — 17. Pyritized rock — 18. Silicified rock. — 19. Hydrothermal alteration in rock.

20. Quartzlatite. — 21. Kaolinized dacite. — 22. Andesite. — 23. Andesite-dacite. — 24. Dacite. — 25. Conglomerate and clay. — 26. Granodiorite.

Cretaceous

27. Tick-bedded and massive limestone with rudists and limy breccia with globotruncana. — 28. Bedded and tick-bedded limestone. — 29. Marly-sandy limestone, marl and sandstone with nerinea.

Jurrasic

30. Limestone with chert. — 31. Basalt. — 32. Gabbro. — 33. Diabase and spilite. — 34. Amphibolite. — 35. Serpentinite. — 36. Sandstone, marl, chert, conglomerate, breccia and diabase. — 37. Bedded red limestone with chert and amonite.

Triassic

38. Tick-bedded and massive limestone with megalodona. — 39. Grey bedded, tick-bedded and massive limestone. — 40. Limestone and dolomitic limestone. — 41. Diabase. — 42. Sandstone, argillite, chert and limestone. — 43. Stratified grey and grey-red limestone and dolomite. — 44. Tick-bedded limestone and bryozoa-coral limestone. — 45. Pyroclastite and labrador andesite. — 46. Dark-grey marly limestone with naticella and myophoria. — 47. Variagated quartzy sandstone, conglomerate, breccia and inlayers of argillite. — 48. Dolomite and dolomitic limestone with sandstone and aleurolite.

Permian

49. Bituminous limestone. — 50. Sandstone, schist and limestone.

Carboniferous

51. Massive limestone with fusulina. — 52. Dark and bedded limestone. — 53. Sandstone, argillite and shale. — 54. Spilite. — 55. Diabase, tuff and tuffite.— 56. Diabase. — 57. Conglomerate. — 58. Sundstone and sandy shale. — 59. Quartzy breccia and conglomerate. — 60. Epidote-actionlite schist. — 61. Marble and calc-schist. — 62. Sericite quartzite. — 63. Matamorphosed sandstone. — 64. Phyllite. — 65. Phyllitous schist, phyllite, quartz-chlorite-sericite schist and metamorphosed sandstone. — 66. Phyllite, graphitic and clayey schist, sandstone and black limestone.

Paleozoic

67. Amphibolite. — 68. Serpentinite.

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Normal boundary: observed (with dip) and covered or approximately located (with dip). — 2. Gradual lithological transition (undefinite boundary): observed, covered or approximately located. — 3. Disconformity: observed and covered or approximately located. — 4. Boundary of magmatic body: observed or approximately located. — 5. Boundary of effusive volcanite: observed or approximately located. — 6. Dip elements of beds:

normal, overturned and vertical. — 7. Dip elements of foliation and foliation with lineation. — 8. Axis of vertical or oblique anticline and syncline and overturned or decumbent anticline. — 9. Plunging axis of syncline or anticline. — 10. Syncline and anticline (m—Dm) with plunging axis. — 11. Dip elements of small fold axis. — 12. Dip elements of fracture. — 13. Fault without character denotations: observed, covered or approximately located, supposed and photogeologically observed. — 14. Relative downthrown block, dip of fault plane, vertical fault and relative motion of sides. — 15. Channel on fault plane and fault zone. — 16. Front of thrust: observed and covered or approximately located. — 17. Front of nappe: observed, covered or approximately located and undefinite nappe. — 18. Tectonic clippe. — 19. Tectonic window. — 20. Micro- and macroflora. — 21. Microfauna and marine macrofauna. — 22. Occurrence of lead (Pb), copper (Cu), manganese (Mn), iron (Fe), antimony (Sb) and molybdenum (Mo). — 23. Outcrop of bauxite deposits with proved reserves. — 24. Larger deposit of bauxite. — 25. Vein occurrence of lead and zinc (with dip) — Pb+Zn. — 26. Vein occurrence of lead and zinc with proved reserves (with dip) — Pb+Zn. — 27. Occurrence and deposit of kaolin. — 28. Deposit of brick clay and quarry of building stone. — 29. Slage and waste dump. — 30. Open pit mine: active and abandoned. — 31. Underground work: active and abandoned. — 32. Bell-pit.—33. Deep bore-hole: single and 20—50 piece. — 34. Larger slide. — 35. Mineral spring. — 36. Mineral spa. — 37. Karst spring. — 38 Larger sinkhole. — 39. Cave. — 40. Terrace slope.

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА ЛЮБОВИЯ

КАРТУ СНИМАЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ НАПИСАЛИ СОТРУДНИКИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА, САРАЕВО

Наиболее древние породы на этом листе отнесены к раннему палеозою и выступают в окрестностях Дринячи в виде небольших тел амфиболитов, серпентинитов и метадиабазов.

Палеозой в дринском развитии занимает наибольшую часть листа. Это — комплекс нижне и среднекарбонского возраста, в котором различимы три серии; эти серии в общем однообразного состава: регулярно представлены филлиты, метапесчаники, глинистые и графитовые сланцы, а редко известняки и диабазы, туфы и туффиты. При этом в нижней серии преобладают филлиты, а в средней — песчаники, тогда как в верхней имеются также крупнозернистые песчаники и конгломераты.

В северовосточной части листа распространен палеозой ядарского типа развитя. Отмечены песчаники аргиллиты и черные известняки среднего карбона и беллерофоновые известняки верхнего карбона. Выше них трансгрессивно залегают песчаники, аргиллиты и известняки средней перми переходящие в черные битуминозные известняки верхней перми.

В участке развития дринского палеозоя выше карбона трансгрессивно залегают песчаники и конгломераты нижнего триаса (сайсские слои) переходящие в известняки кампильского подъяруса. В северовосточной части листа известняки верхней перми постепенно переходят в доломиты, доломитизированные известняки, песчаники и алевролиты нижнего триаса.

В среднем триасе преобладают известняки; реже имеются доломиты; на переходе меджу анизийским и ладинским ярусами в северовосточных участках листа выступают андезиты с пирокластитами, а более к югу — вулканогенно-осадочная серия с ее диабазами, туффитами, яшмами, аргиллитами и песчаниками. В ходе верхнего триаса образовывались известняки.

Юрские образования распространены в небольшой степени. Нижняя и средняя юра представлена оолитово-комковатыми, лимонитизированными и кремнистыми известняками. Средняя и верхняя юра представлена песчаниками, аргиллитами, конгломератами, яшмами, спилитами, габбро и серпентинитами. Небольшие обнажения красноватых известняков в северовосточной части листа отнесены к верхней юре.

Верхнемеловые отложения залегают трансгрессивно и несогласно и среди них выделены: туронские мергелистые и песчанистые известняки (нижняя часть турона) и массивные и грубослоистые известняки (верхняя часть турона). Сенон представлен известняками с рудистами.

В ходе третичного периода образовывались крупные массивы магматических пород. На севере расположен гранодиоритовый массив Борани и его контактно-метаморфический пояс, в районе же Сребрницы и Велики-Майдана находятся дациты, андезиты, кварцлатиты и базальты. Дациты и андезиты, а также окаймляющие их палеозойские породы, частично пропилитизированы и гидротермально измеенны, локально и турмалинизированы. Вулканиты сопровождаются туфами. Возраст вулканизма миоценовый.

Небольшие обнажения третичных отложений построены — в наиболее низких частях разреза — конгломератами, переходящими кверху в переотложенные пирокласти ты и в известняки, а в наиболее высоких горизонтах — гравием и песками.

В ходе четвертичного периода образовывались террасовые и ключевые отложения, редко осыпи, аллювиальные, проловиальные и деловиальные образования.

На северовосточном участке листа, принадлежашем внутренной палеозойской зоне различаются тектонические единицы ядарского палеозоя и гор Соколске-планине.

В срединном участке листа, принадлежащем к зоне палеозойских сланцев и мезозойских известняков, основной формой является дринский антиклинорий. В северной части находится нарушенная синклиналь, выделенная как тектоническая единица Елеч — Кравица, а в югозападной части — единица Заклапача — Лютица, надвинутая к югозападу на офиолитовую зону.

Многочисленные явления и значительные местонахождения боксита (Власеница) образовывались в течение мезозоя; к третичному же магматизму генетически приурочены месторождения свинца и цинка Сребрницы и Велики-Майдана, местонахождения каолина у Братунаца, а также образования ряда явлений молибденовых и антимоновых минералов.

Перевод
А. Данилова

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Четвертичная система

1. Аллювий. — 2. Осыпь. — 3. Делювий. — 4. Пролювий. — 5. Источниковые отложения. — 6. Гравий и песок. — 7. Мергел, гравий и песок. — 8. Глина и гравий.

Третичная система

9. Гравий и песок. — 10. Туффит. — 11. Турмалинизированные породи. — 12. Пирокластитический-андезитовый туф, туффит и агломерат. — 13. Лампрофир. — 14. Базальт.

Изменения в породах: 15. Контактовые метаморфизированные изменения в породах. — 16. Пропилитовый дацит. — 17. Пиритизированные породи. — 18. Окременные породи. — 19. Гидротермальные изменения в породах.

20. Кварцлатит. — 21. Каолинизированный дацит. — 22. Андезит. — 23. Андезит-дацит. — 24. Дацит. — 25. Конгломерат и глина. — 26. Гранодиорит.

Мел

27. Толстослоистый и массивный известняк с рудистами и известковая брекчия с глоботрунканами. — 28. Слоистый и толстослоистый известняк. — 29. Мергелистый-песчанистый известняк, мергель и песчаник с неринеами.

Юра

30. Известняк с яшмой. — 31. Базальт. — 32. Габбро. — 33. Диабаз и спилит. — 34. Амфиболит. — 35. Серпентинит. — 36. Песчаник, мергель, яшма, конгломерат, брекчия и диабаз. — 37. Слоистый красный известняк с яшмой и амонитами.

Триас

38. Толстослоистый и массивный известняк с мегалодонами. — 39. Серый слоистый, толстослоистый и массивный известняк. — 40. Известняк и доломитизированный известняк. — 41. Диабаз. — 42. Песчаник, аргиллит, яшма и известняк. — 43. Слоистый серый и серый-красный известняк и доломит. — 44. Толстослоистый известняк и бриозоиский-коралловый известняк. — 45. Пирокластитовый и лабрадоровый андезит. — 46. Темносерый мергелистый известняк с натичелами и миофориами. — 47. Разноцветный кварцевый песчаник, конгломерат, брекчия и прослои аргиллитов. — 48. Доломит и доломитизированный известняк с песчаниками и алевролит.

Пермь

49. Битуменовный известняк. — 50. Песчаник, сланец и известняк.

Карбон

51. Массивный известняк с фузулинами. — 52. Темный и слоистый известняк. — 53. Песчаник, аргиллит и глинистый сланец. — 54. Спилит. — 55. Диабаз, туф и туффит. — 56. Диабаз. — 57. Конгломерат. — 58. Песчаник и песчанистый глинистый сланец. — 59. Кварцевая брекчия и конгломерат. — 60. Епидотский-актинилитовый сланец. — 61. Мрамор и калкшист. — 62. Серицитовый кварцит. — 63. Метаморфозированный песчаник. — 64. Филлит. — 65. Филлитовый сланец, филлит, кварцевый-хлоритовый-серицитовый сланец и метаморфозированный песчаник. — 66. Филлит, графитовый и глинистый сланец, песчаник и черный известняк.

Палеозойская система

67. Амфиболит. — 68. Серпентинит.

ЛЕГЕНДА СТАНДАРТНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальная граница: открытая (с падением) и закрытая или приблизительно определенная. — 2. Постепенный литологический переход (неопределенная граница): открытый, закрытый или приблизительно определенный. — 3. Несогласная граница: открытая и закрытая или приблизительно определенная. — 4. Граница магматического тела: открытая или приблизительно определенная. — 5. Граница изверженного вулканита: открытая или приблизительно определенная. — 6. Элементи падения слоя: нормальное, опрокинутое и вертикальное. — 7. Элементи падения фолиации и фолиация с линейностью. — 8. Ось вертикальной и наклонной антиклинали и синклинали и опрокинутый или лежачый антиклиналь. — 9. Погружение оси синклинали и антиклинали. — 10. Синклиналь и антиклиналь (m—Dm) с погруженной осю. — 11. Элементи падения оси мальенких складок. — 12. Элементи падения трещин. —13. Сброс без обозначений характера: открытый, закрытый или приблизительно определенный, предполагаемый и фотогеологически определенный .— 14. Относительно опушенный блок, падение сбросовой поверхности, вертикальный сброс и относительное движение крыльев сброса. — 15. Борозди на сбросовой поверхности и сбросовая зона. — 16. Фронт чешуи: открытый и закрытый или приблизительно определенный. — 17. Фронт покрова: открытый, закрытый или приблизительно определенный и неопределенный покров. — 18. Тектоническая клинца. — 19. Тектоническое окно. — 20. Микро- и макрофлора. — 21. Микрофауна и морская макрофауна. — 22. Проявелния свинца (Pb), меди (Cu), марганца (Mn), железа (Fe), сурмы (Sb) и молибдена (Mo). — 23. Выходы и месторождения бокситов с доказанными запассами. — 24. Большые месторождения бокситов. — 25. Жилные проявления свинца и цинка (с падением) — Pb+Zn. — 26. Жилные проявления свинца и цинка с доказанными запассами (с падением). — Pb+Zn. — 27. Проявления и месторождения каолина. — 28. Местонахождения кирпичной глины и карьер стриотельного камня. — 29. Шлак и отвал. — 30. Открытая выработка: деиствующая и заброшенная. — 31. Горняя выработка: деиствующая и заброшенная. — 32. Дудка. — 33. Глубокие скважины: одиночные и 20—50 штук. — 34. Большие оползни. — 35. Минеральный источник. — 36. Минеральный курорт. — 37. Карстовый источник. — 38. Большая карстовая воронка поглощающая воду. — 39. Пещера. — 40. Террасовый откос.